VALTION MAATALOUSKOETOIMINNAN JULKAISUJA N:o 21

MAANLAADUN JA LANNOITUKSEN SEKÄ KOSTEUDEN VAIKUTUKSESTA ERÄIDEN KAURA- JA OHRALAATUJEN MORFOLOGISIIN VAIHTELUIHIN, SATOIHIN JA VEDEN KULUTUKSEEN

E. F. SIMOLA
MAATALOUSKOELAITOKSEN KASVINVILJELYSOSASTON
V. A. JOHTAJA.

REFERAT

Über den Einfluss der Bodenbeschaffenheit, Düngung und Feuchtigkeit auf die morphologischen Schwangkungen, die Erträge und den Wasserverbrauch gewisser Hafer- und Gerstensorten.

HELSINKI, 1929
VALTIONEUVOSTON KIRJAPAINO

4025—28

Sisällysluettelo.

A. Yleiskatsaus.

I. Maanlaadun, lannoituksen ja kosteuden vaikutuksesta kauran sekä ohran maanpäällisten osien morfologisiin vaihteluihin, satoihin ja satojen laatuun.

Ulkonaiset olosuhteet aiheuttavat viljelyskasvien morfologiseen kehitykseen huomattavia vaihteluja. Maanviljelyksessä ovat nämä joka vuosi ilmenevät vaihtelut sangen tärkeät, sillä ne määräävät suurimmaksi osaksi sadon arvon. Kasvuaikana voi jo maan liian pieni kosteus määrätä sadon suuruuden ja laadun. Samoin voi huonossa kasvuvoimassa oleva viljelysmaa tuottaa mitättömän sadon ja aiheuttaa suuria vaihteluja niin jyvien kuin olkienkin ulkomuodossa ja laadussa. Eri vuosien sääsuhteet vaikuttavat huomattavia vaihteluja viljelyskasviemme morfologisiin ominaisuuksiin, satoihin ja satojen laatuun. Tanskassa (Lyngby 1905—1909) suoritetuissa kokeissa todettiin, että kuivana vuonna 1905 oli kauran kuorellisuus huomattavasti suurempi kuin tavallisina vuosina. Myöskin FREIN (1910, p. 210 ja 233) kokeiden mukaan vaikuttavat eri vuosina sääsuhteet, maanlaatu ja lannoitus kauralaatujen kuorellisuuteen, typpi- ja tärkkelyspitoisuuteen. TEDIN (1909, p. 302) mainitsee, että ohran pensastuminen riippuu enemmän ulkonaisista olosuhteista kuin laatuominaisuuksista. Ohralaatujen pensastumiseen vaikuttavat myös hyvin huomattavasti maanlaatu, kosteussuhteet, lannoitus, kylvötiheys ja jyvän suuruus. BÜNGERin (1906, p .974) mukaan vaikuttavat kasvien pensastumisen erilaisuuteen kasvukauden alussa vallitsevat kosteussuhteet. Jos maa on ensin kuivempaa ja sitten kosteampaa, niin on pensastuminen tai haaroaminen suurempi kuin jos se ensin on kosteampaa ja myöhemmin kuivempaa. Tämä tukee WOLLNYn käsitystä, että yleensä syyt, jotka haittaavat kasvin kasvua, edistävät pensastumista. AHRin ja MAYRin (1919, p. 31) lannoituskokeissa edisti typpilannoitus ohralaatujen pensastumista. Eräässä Leteensuolla tekemässäni (1916, p. 59 a) lannoituskokeessa saveamattomalla ja hiekoittamattomalla mutasuolla pensastui Kellokaura enimmän niillä ruuduilla, jotka saivat ainoastaan fosforihappolannoituksen. Kun lannoittamattomalla mutasuolla 100:lla yksilöllä oli 112 haaraa ja

kali-fosforihappolannoituksen saaneilla 146, niin oli yksinään fosforihappolannoituksen saaneilla 207 haaraa, joista puolet olivat röyhyttömiä. WOLLNYn (1883, p. 108) mielestä riippuu pensastuminen lämpötilasta, sateista ja maan kasvinravintoainemäärästä. Pensastuminen lisääntyy v. SEELHORSTin mukaan (1900, p. 331) typpilannoituksen ja maan kosteuden lisääntyessä. Käytännössä on myöskin huomattu kostean ja lämpimän sään edistävän pensastumista. Pensastuminen riippuu EDLERin (1906, p. 255) ja SCHOLZin mukaan (1911, p. 97) myös laatuominaisuudesta. Scholz mainitsee, että pensastumisominaisuus on kauralaaduilla varmempi laatuominaisuus kuin ohrilla. Ohralaatujen olkipaino on Scholzin mukaan varmempi laatujen ominaisuuksia verrattaessa kuin pensastuminen, joka viimeksi mainittu riippuu enimmän ulkonaisista olosuhteista.

Maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla v. 1919—1922 eri maanlaaduilla suoritetuissa kokeissa (Simola 1923, p. 286) vaihteli Kultasadekauran kuorimäärä mutasuolla 24.32—27.39 %:iin ja Tuottokauran 26.10—29.04 %:iin. Hietamaalla olivat vastaavat luvut 24.58—26.95 ja 25.33—28.83 %. Samoissa kokeissa vaihteli kauralaatujen vihneellisyys verrattain paljon.

Kellokauran vihneellisyys vaihteli esim. mainittuina vuosina savimaalla 51.35—68.31 %, hietamaalla 50.90—90.34 ja mutasuolla 59.69—93.25 %iin. Kauran vihneellisyys on ollut suuri, varsinkin v. 1920, jolloin oli hyvin kuiva kesä. Kauran kahujyväisyyteen näyttää näiden edellä mainittujen kokeiden mukaan maanlaadulla olevan huomattava vaikutus. Samallaisiin tuloksiin on tultu myös Tanskassa. Maanlaadulla on ATTERBERGin (1891, p. 181), NILSSON-EHLEN (1907, p. 227) ja JUHLIN DANNFELTin (1901, p. 340) mukaan huomattava vaikutus kauran jyvien väriin. Lannoituksen vaikutus mustan kauran värin vaihteluihin on Leteensuon koeasemalla tehdyillä monivuotisilla lannoituskokeilla todistettu hyvin selvästi. Kalin vähyys, kun käytettiin yksinomaan fosforihappolannoitusta, aiheutti saveamattomalla ja hiekoittamattomalla mutasuolla hyvin selvän värimodifikation. Kauran musta väri muuttui näillä ruuduilla ruskeaksi. Seuraavana vuonna muuttui ruskea väri (Simola, 1916, p. 75 a) jälleen mustaksi, kun tämä ruskean värinen kaura kylvettiin ruudulle, joka oli lannoitettu kali- ja fosforihappolannotteilla. Kalia oli luonnollisesti käytettävä tarpeeksi suuri määrä.

Kauran ja ohran morfologisiin ominaisuuksiin on lannoituksella ja maan kosteudella erittäin suuri vaikutus. Näillä kasveilla on LIEBSCHERin (1895, p. 98) mukaan erilainen kyky käyttää maassa olevia kasvinravintoaineita. LIEBSCHER mainitsee, että kaura ottaa enemmän maasta kasvinravintoaineita kuin ohra. Tämän selittää hän

johtuvan siitä, että kauralla on yleensä pitempi kasvuaika, jona aikana kaura tehokkaamman ja suuremman juuristonsa avulla ottaa maasta enemmän kasvinravintoaineita kuin ohra. Ohra tarvitsee kasvukautensa alkupuolella enemmän kasvinravintoaineita kuin kaura, joka taas ottaa runsaasti kasvinravintoaineita kasvukauden loppupuolellakin.

Lannoituksella on kauran satoihin sekä satojen laatuun hyvin suuri vaikutus kuten LANGERin (1901, p. 209) v. 1899 Göttingenissä tekemä koe osoittaa. Tässä astiakokeessa käytettiin hietamaata, jonka humuspitoisuus oli 2.398 % ja joka sisälsi 0.016 % P_2O_5, 0.042 % K_2O, 0.058 % CaO sekä 0.060 % N. Astiassa oli maata 15.475 kg. Lannoituksena käytettiin K = 1 g K_2O, K_2CO_3; P = 1 g P_2O_5, $CaH_4(PO_4)_2 + H_2O$; N = 1 g N, $NaNO_3$ ja Ca = 2.652 g CaO, mergeliä. Vähän vettä tarkoittaa näissä kokeissa vesikapasiteettiprosenttia touk. 15 p.—kesäk. 15 p:ään = 59.43—47.19 %, 15/5—5/6 47.19 % ja 5/6—= 53.29 %, sekä paljon vettä 15/4—26/4 = 59.43 % ja 26/4—= 83.9 %.

Lannoitus	Vesimäärä	Jyväsato				Olki- ja ruumensato			
		Sato kuiva-ainetta g	P_2O_5 g	K_2O g	N g	Sato kuiva-ainetta g	P_2O_5 g	K_2O g	N g
P	Vähän	19.04	0.178	0.151	0.439	23.25	0.024	0.686	0.071
»	Paljon	35.90	0.336	0.277	0.737	60.02	0.079	1.606	0.147
KNP	Vähän	25.49	0.236	0.211	0.730	53.90	0.060	1.859	0.460
»	Paljon	43.27	0.408	0.338	1.082	119.93	0.131	3.847	0.564
KP	Vähän	17.23	0.167	0.150	0.389	18.63	0.019	0.701	0.057
»	Paljon	24.79	0.241	0.221	0.487	64.01	0.079	2.455	0.172
NP	Vähän	26.34	0.214	0.207	0.750	45.24	0.042	1.190	0.346
»	Paljon	42.11	0.353	0.320	1.071	100.14	0.103	2.230	0.488
CaKNP	Vähän	28.57	0.274	0.239	0.834	56.87	0.072	1.923	0.479
»	Paljon	44.57	0.466	0.352	1.124	94.40	0.133	2.957	0.398

Kuten edellä esitetyistä tuloksista nähdään, ovat maan kosteussuhteet vaikuttaneet hyvin paljon satoihin samoin kuin eri lannoituksetkin. Hyviä jyvä- ja olkisatoja ovat antaneet etenkin ne lannoitukset, joissa on ollut myös typpeä. Mielenkiintoisia ovat jyvä- ja olkisatojen fosforihappo-, kali- ja typpimäärät, jotka ovat olleet kosteimmissa sarjoissa melkein säännöllisesti suuremmat. Fosforihappo- ja typpimäärät ovat jyvissä olleet huomattavasti suuremmat kuin oljissa ja ruumenissa, mutta kalimäärä on taas oljissa ollut paljon suurempi kuin jyvissä. Typpilannoitus on kohottanut hyvin tuntuvasti sadon typpimäärää. Typpilannoitus voi myös kohottaa sekä jyvien että olkien typpiprosentteja, kuten seuraava v. SEELHORSTin (1911, p. 263) koe kauralla osoittaa:

Jyvissä	KP-lannoitus N %	KPN-lannoitus N %
Vähän vettä	2.433	2.731
Keskulais. vettä	2.049	2.329
Paljon »	2.015	2.159
Oljissa		
Vähän vettä	0.607	1.020
Keskulais. vettä	0.494	0.658
Paljon »	0.395	0.464

Edellä olevista prosenttiluvuista nähdään, että typpilannoitus on kohottanut jonkunverran typpiprosentteja. Samalla nähdään myös, että suurempi kosteus on tuntuvasti alentanut typpiprosentteja.

Vuonna 1886 tutki ATTERBERG (1901, p. 147) astiakokeilla kauran jyvien ja olkien typpiprosenttien vaihteluja eri kosteussuhteissa. Kokeissa käytettiin puutarhamaata. Kosteus oli ensimmäisessä sarjassa järjestetty niin, että kosteus oli 8 p:stä kylvön jälkeen 30 p:ään 20, 40, 60 ja 80 % vesikapasiteettista ja sen jälkeen 40 %. Toisessa sarjassa oli taas 30 p:ään asti 40 % ja 30—52 p:ään 20, 40, 60 ja 80 % vesikapasiteetista.

	Ensimmäinen koesarja:		Toinen koesarja:	
Vesikapasiteetti %	Jyviä N	Olkia N	Jyviä N	Olkia N
20	2.13	1.45	2.63	1.21
40	2.15	0.98	2.15	0.98
60	2.01	1.06	2.12	1.07
80	1.86	0.96	2.14	0.79

Kuten tulokset osoittavat, on sekä jyvien että olkien typpiprosentti pienentynyt maan kosteuden lisääntyessä. Pienentyminen ei ole kuitenkaan tapahtunut aivan säännöllisesti. Samanlaisiin tuloksiin ovat myös tulleet TUCKER ja v. SEELHORST (1898, p. 413).

Maan kosteuden vaikutusta viljelyskasviemme morfologisiin ominaisuuksiin ovat tutkineet HELLRIEGEL (1883, p. 585), LIEBSCHER (1895, p. 210), SORAUER (1883, p. 546), v. SEELHORST (1900, p. 165), HEINRICH (1873, p. 231), BÜNGER (1906, p. 961), PFEIFFER (1912, p. 167), GIEREN (1927, p. 27), BOCKHOLT (1927, p. 75), OSVALD (1918, p. 111) y. m. Kosteuden vaikutus kauralaatujen satoihin oli v. SEELHORSTin, FRECKMANNin, KRZYMOWSKin, SÜCHTINGin ja BÜNGERin (1908, p. 336) kokeissa suurempi kuin laatujen satoeroavaisuudet.

Oljen vahvuus vaihteli näissä kokeissa eri kosteussuhteissa enemmän kuin laatujen välillä, myöskin oljen pituus vaihteli veden ja maan typpipitoisuuden vaikutuksesta enemmän kuin laatujen välillä. Jotkut laatuominaisuudet esiintyivät näissä kokeissa selvempinä, niinpä oli laatujen 1 000-jyvän painojen välillä useissa tapauksissa suuremmat eroavaisuudet kuin ulkonaisten olosuhteiden vaikuttamat. Myöskin HABERLANDTin (1888, p. 160), v. SEELHORSTin (1900, p. 174), PREULin (1908, p. 255) kokeissa vaikutti kosteusmäärä hyvin huomattavasti korren pituuteen ja paksuuteen sekä röyhyn painoon y. m. ulkonaisiin ominaisuuksiin.

GIERENin (1927, p. 27) mukaan on eri kauralaaduilla erilainen veden haihdutuskyky. Myöhäisillä laaduilla on yleensä GIERENin mukaan suurempi lehtipinta-ala ja siitä johtuu suurempi veden kulutus kasvuaikana. Hän mainitsee kuitenkin, ettei se pidä aina paikkaansa, vaan on laatuja, kuten VIENAUn ja BALTERBACHin aikaset kaurat, joilla on keskulainen lehtipinta-ala ja siitä huolimatta haihduttavat ne suhteellisesti enemmän vettä kuin olisi voinut edellyttää. GIEREN mainitsee, että vettä runsaasti kuluttavat kauralaadut ovat varustetut lehdillä, joissa veden haihduttamista välittävät ilmaaukot ovat suuremmat, mutta niitä on pinta-alayksikköä kohden vähemmän kuin vettä vähemmän kuluttavilla laaduilla, joilla ne taas ovat pienempiä. Samanlaisiin tuloksiin on ohralaaduilla tullut BOCKHOLT (1927, p. 163). Ohralaaduilla oli hyvin suuret erot lehtien pinnan suuruudessa ja haihdutusaukkojen lukumäärässä ja suuruudessa, kuten seuraavat mittaukset osoittavat:

	Lehden pinta-ala cm^2	Haihdutusaukkoja cm^2:llä kpl	Haihdutusaukkojen pituus μ	Lehden leveys mm
Metten Hanna	26.6	43.38 ± 0.59	57.87 ± 0.58	7.8
Heinen Goldthorpe .	25.6	44.88 ± 0.83	53.67 ± 0.43	6.6
Svalövin Chevalier .	24.5	43.68 ± 0.65	54.97 ± 0.55	7.8
Ackermannin Bavaria	21.1	49.86 ± 0.73	51.05 ± 0.41	7.3
Pflugin Intensiv ...	19.5	56.38 ± 0.80	50.07 ± 0.44	6.0
» Extensiv ..	17.1	59.14 ± 0.90	49.38 ± 0.41	6.6
Ackermannin Isaria.	16.9	60.78 ± 1.00	51.02 ± 0.44	6.6

Edellä esitetyt luvut osoittavat, miten lehden pinta-ala on keskimäärin vaihdellut 16.9—26.6 cm^2:iin ja lehden leveys 6.0—7.8 mm:iin Lehtien pinnalla olevien veden haihdutusaukkojen lukumäärä cm^2:llä on ollut yleensä pienempi suurilehtisillä kauralaaduilla kuin pienilehtisillä, mutta niiden suuruus on ollut taas edellisillä suurempi.

II. Maanlaadun ja lannoituksen vaikutuksesta kauran ja ohran juurien kehitykseen.

Ulkonaiset olosuhteet kuten maanlaatu, lannoitus ja maan lämpö- ja kosteussuhteet vaikuttavat ei ainoastaan korsiviljojemme maanpäällisten osien, vaan myöskin niiden juurien kehitykseen. Yleensä kasvaa korsiviljojemme juurien päämassa peltomaan muokatussa ja lannoitetussa pintakerroksessa. Lydecke (1910, p. 296) mainitsee, että heinäkasvien juuret kehittyvät pääasiallisesti paremmissa, savensekaisissa, kuivatuissa maissa 10 cm syvyyteen ja vain vähän menee 20 cm syvyyteen tai syvemmälle. Mitä enemmän maassa olevat huokoset ovat veden täyttämiä, sitä vähemmän voivat juuret tunkeutua syvemmälle ja kasvavat yleensä märissä humusmaissa lähellä maan pintaa. Lydecke mainitsee heinän juurien märällä suomaalla kasvavan pääasiallisesti vain viiden cm:n syvyyteen. Syvemmällä kasvaa vain vähän juuria. Kauran juuren kehitystä on koetettu kokeellisesti verrata ohran juurien kehitykseen. Hellriegel (1883, p. 277) mainitsee, että hänen astiakokeissaan puutarhamaassa kasvaneiden kaurayksilöiden juurien yhteen laskettu pituus teki ohralla 40 ja kauralla 46 m. Stöckhardt (1913, p. 123) on laskenut seitsemästä kokeesta ohran juurien ja kuudesta kokeesta kauran juurien suhteet maanpäällisiin osiin. 100 osaa maanpäällistä kasvimassaa vastasi seuraavia juurimääriä:

	Ohra	Kaura
Vähää ennen ryöhylle tuloa	10.5 %	11.2 %
Kukkimisen alkaessa	5.2 »	7.5 »

Edellä esitetyt luvut osoittavat, että kauralla ovat juuret olleet jonkunverran kehittyneemmät maanpäällisiin osiin nähden kuin ohralla.

Maan voimakkuudella on juurien kehitykseen verrattain paljon vaikutusta. Jos maa on laihaa, niin ovat kasvit Liebscherin (1887, p. 348) mukaan pakoitetut kehittämään juuriansa suhteellisesti enemmän kuin lihavalla maalla. Tuckerin (1898, p. 56) ja v. Seelhorstin kokeissa edisti lannoitus ja maan kosteus maanpäällisten osien kehitystä enemmän kuin juurien, jos kohta juuretkin kehittyivät paremmin. Opitzin (1904) tutkimusten mukaan suhtautuivat ohran, kauran ja kevätvehnän maanpäälliset osat juuriin seuraavasti:

	Röyhylle tullessa:	Tuleentuneena:
Chevalier-ohra	1: 0.082	1: 0.029
Mandschuril. ohra	1: 0.092	1: 0.031
Beseler-kaura N:o 2	1: 0.113	1: 0.053
Leutewitzin kaura	1: 0.098	1: 0.046
Lupitzin hiekkavehnä............	1: 0.098	1: 0.044
Noë-vehnä	1: 0.061	1: 0.035

Kuten edellä esitetyistä luvuista nähdään, ovat ohralaatujen juurimäärät maanpäällisiin osiin nähden olleet huomattavasti pienemmät kuin kauralaatujen. Maan kosteussuhteilla on juurien ja maanpäällisten osien suhteeseen paljon vaikutusta, kuten Maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla (1923, p. 13) v. 1918 suoritetut astiakokeet osoittavat. Kellokauran juuret suhtautuivat maanpäällisiin osiin, kun hietamaan kosteus oli 50 % vesikapasiteetista, kuin 1: 3.940 ja kun kosteus oli 25 % vesikapasiteetista olivat suhdeluvut 1: 2.209, Kultasateen vastaavat luvut olivat taas 1: 4.520 ja 1: 2.657. Mutamaassa olivat Kellokauran suhdeluvut kun kosteus oli 80 % vesikapasiteetista, 1: 4.751 ja kun se oli 40 % vesikapasiteetista 1: 3.666. Kultasateen vastaavat luvut olivat 1: 6.898 ja 1: 4.126. Kuten suhdeluvuista nähdään, ovat ne siis vaihdelleet hieta- ja mutamaalla verrattain paljon. Vuonna 1922 ohralaaduilla tehdyissä astiakokeissa (1923, p. 47) oli valio 121:n juurien suhde maanpäällisiin osiin hietamaan kosteuden ollessa 40 % vesikapasiteetista 1: 7.737 ja kun se oli 20 % vesikapasiteetista 1: 4.163. Vastaavat luvut savimaalla olivat 1: 9.573 ja 1: 5.636 sekä mutamaalla 1: 12.888 ja 1: 5.819. Kuten näistäkin luvuista nähdään, oli kuivemmassa kasvaneella ohralla suhteellisesti enemmän juuria verrattuna maanpäällisiin osiin. Kauran ja ohran välillä voimme myös huomata eroa. Kauran juurimassa on yleensä ollut maanpäällisiin osiin nähden suurempi kuin ohran. Eri ohra- samoin kuin kauralaaduillakin näyttää tässä kohden olevan jonkunverran eroa.

Lannoituksella on juuriston samoin kuin maanpäällisten osienkin kehitykseen hyvin suuri vaikutus, kuten v. Seelhorstin (1900, p. 365), Büngerin (1906, p. 981) y. m. kokeet osoittavat. Langerin (1901, p. 225) kokeissa on kauran juurien kuiva-ainemäärä kuivemmassa maassa ollut yleensä suurempi kuin kosteammassa maassa. Typpilannoitus kohotti näissä kokeissa juurienkin typpiprosentteja.

Pollen (1910, p. 318) astiakokeiden mukaan kehittyivät ohran juuret kuivassa savimaassa vahvemmiksi ja lyhyemmiksi kuin kosteassa. Kuivemman maan juurien paino oli useassa tapauksessa suurempi kuin kosteamman. Hiekkamaassa, jossa juurilla oli pienempi vastus kuin savimaassa, olivat kostean maan juuret yleensä vähän raskaammat. Pollen tutkimuksissa saatiin ohran juurien ja maanpäällisten osien suhdeluvuiksi lannoitetulla ja lannoittamattomalla savimaalla, jotka olivat erilailla kuohkeutetut, seuraavat luvut:

	Kostea	Kuiva
Lannoittamaton, kuohkea savimaa	1: 1.56	1: 0.88
Lannoitettu, » »	1: 1.58	1: 0.98
Lannoittamaton, kiinteä »	1: 1.89	1: 1.03
Lanoitettu, » »	1: 2.04	1: 0.94

Hietamaalla olivat tulokset samaan suuntaan meneviä. Nämä tulokset osoittavat, että kuivassa maassa on maanpäällisiin osiin nähden kasvanut paljon enemmän juuria kuin kosteassa maassa. Myös maan kiinteydellä on ollut vaikutusta juurien kehitykseen.

III. Kauran ja ohran kasvuaikana kuluttamista vesimääristä.

Kaurasadon ha:lta kuluttama vesimäärä on verrattain suuri. Pfeiffer (1918, p. 6) on laskenut kauran keskisadon perusteella ha:lta käytetyn vesimäärän, joka nousi 2 005 000 kiloon, edellyttäen, että 1 kg kuiva-ainetta kuluttaisi kasvukautena 401 kg vettä. Kauran ja ohran veden kulutuksessa on huomattava ero, jos kohta eri laaduillakin näyttää olevan eroa. Seuraava v. Seelhorstin ja Freckmannin koe osoittaa, miten eräät ohra- ja kauralaadut suhtautuvat maan erilaisiin kosteussuhteisiin.

Maan vesikapasiteetti %	Maanpäällisten osien paino								
	Hanna ohra	Chevallier-ohra	4 tahk-ohra	GI kaura	GII kaura	GIII kaura	BI kaura	BII kaura	BIII kaura
40	31.0	24.3	25.1	6.2	13.2	9.9	10.1	5.1	9.8
55	81.2	86.9	49.0	48.7	46.1	54.5	62.6	55.4	35.2
70	74.7	82.0	71.4	88.6	93.1	88.3	87.4	79.7	79.2
85	110.2	103.6	96.1	117.4	94.2	105.4	103.0	101.0	99.8

Kuten edellä olevista luvuista nähdään, ovat ohralaadut jo 40 % vesikapasiteetissa antaneet varsin huomattavia tuloksia, kun taas kauralaatujen sadot ovat näissä kosteussuhteissa olleet paljon pienemmät. Kauralaadut eivät ole enää kyenneet kasvamaan hyvin, jos maan kosteus oli 40 % vesikapasiteetista. Kauralaaduilla ovat siis kosteusvaatimukset olleet huomattavasti suuremmat kuin ohralaaduilla.

Lemmermannin (1907, p. 236) tutkimusten mukaan on ohra käyttänyt kasvuaikanaan 1 kg kuiva-ainetta kohti 322 kg ja kaura 414 kg vettä, joten kaura on siis käyttänyt noin 29 % enemmän vettä kuin ohra. Sorauerin (1882, p. 546) mukaan kulutti ohra 1 kg kuiva-ainetta kohti 397.1 kg ja kaura 540.8 kg vettä. Hellriegelin (1883, p. 663) kokeiden mukaan kulutti ohra 6 vuonna keskimäärin 310 kg vettä 1 kg:aan kuiva-ainetta. Kauran kuluttamaksi vesimääräksi sai hän 376 kg. Kingin (1894, p. 298) tutkimusten mukaan käytti ohra v. 1892 tehdyissä kokeissa 375.2 kg ja kaura 525.6 kg vettä yhden kuiva-ainekilon muodostamiseen. Pfeifferin, Blanckin ja Flügelin (1912, p. 236) kokeissa käytti kaura 1 kiloon kuiva-ainetta 364 kg vettä. Vuonna 1903 tehdyissä kokeissa kulutti kaura v. Seelhorstin

ja Freseniusen (1904, p. 381) kokeiden mukaan 268 kg vettä yhteen kiloon kuiva-ainetta. Rindellin (1920, p. 107) astiakokeessa v. 1915 kulutti ohra 1 kg kuiva-ainetta kohti 201—309 kg vettä. Kosteammalla maalla vaihteli vedenkulutus 279—430 kg. Maanlaadulla on vedenkulutukseen paljon vaikutusta, samoin myös, jos maa ensin on kostea ja kasvukauden loppupuolella kuiva tai päinvastoin. Büngerin (1906, p. 1024) kokeiden mukaan kulutti kaura laihalla maalla, joka ensin oli kuiva ja sitten kosteampi 288.6 kg ja päinvastaisessa tapauksessa 400.1 kg vettä yhteen kiloon kuiva-ainetta. Vastaavat luvut lihavalla maalla olivat 238.6 ja 359.1 kg. Preulin (1908, p. 239) mukaan kuluttavat kasvit lannoitetussa maassa paljon vähemmän vettä kuin lannoittamattomassa tai huonosti lannoitetussa. Samaan suuntaan käypiin tuloksiin ovat myöskin tulleet kokeissaan Liebscher (1895, p. 211), v. Seelhorst (1898, p. 415), Rindell (1920, p. 107) y. m.

B. Kasvinviljelysosastolla vuosina 1925—1927 suoritetut astiakokeet, joissa on käytetty eri maanlaatuja ja erilaisia kosteusmääriä.

I. Mutamaalla v. 1925 suoritettu lannoituskoe.

1. *Erilaisten lannoitusten vaikutuksesta Kellokauran maanpäällisten osien kehitykseen.*

Kokeen tarkoituksena oli selvittää kauran morfologisia vaihteluja erilaisissa lannoitus- ja kosteussuhteissa. Samalla myös tutkittiin Kellokauran juurien kehitystä ja suhdetta maanpäällisiin osiin sekä määrättiin koko kasvin ja maanpäällisten osien veden kulutus kasvuaikana. Kokeessa käytettiin samoja astioita kuin aikaisemmin on astiakokeissa käytetty. Astioita täytettäessä pantiin kunkin astian pohjalle karkeata soraa niin paljon, että sora ja astia painoivat yhteensä 6 kg. Soran päälle pantiin 6 kg seulottua mutasuota, joka oli otettu samasta paikasta suolta kuin aikaisemminkin. Kuhunkin koejäseneen kuului kolme astiaa. Lannoitus oli seuraava: 1) Ilman lannoitusta, 2) 8 g 18 % superfosfaattia, 3) 14 g 20 % kalisuolaa, 4) 8 g superfosfaattia + 14 g kalisuolaa, 5) 8 g superfosfaattia + 14 g kalisuolaa + 6 g 13.0 % norjansalpietaria. Kun kaura oli kylvetty pantiin kuhunkin astiaan päällimmäiseksi haihtumisen ehkäisemiseksi 1 kg seulottua keskikarkeata hiekkaa. Koekasvina käytettiin Kellokaura III:a, joka on mustanruskea väriltään sekä verrattain vihneellinen. Lyhyyden vuoksi kutsutaan sitä vain Kellokauraksi. Kuhunkin astiaan jätettiin kasvamaan 20 tainta. Edellä esitetyssä lannoituskokeessa käytettiin sekä kosteampaa että kuivempaa mutasuota. Edellisen sarjan kosteudeksi järjestettiin 80 % täydestä vesikapasiteetista ja jälkimäisen taas 50 %. Kumpaankin sarjaan jätettiin yksi astia ilman siemennystä, jotta voitaisiin määrätä astioiden haiduttama vesimäärä. Näin järjestettynä voitiin tutkia lannoituksen vaikutusta sekä kuivemmassa että kosteammassa mutasuossa.

Kaura, joka kylvettiin kokeeseen toukokuun 22 p:nä tuli röyhylle kuivemmassa sarjassa muutamia päiviä aikaisemmin kuin kosteammassa. Lannoittamattoman ja superfosfaattia yksinään saaneen kauran tuleentumisessa oli 5—6 p. ero, kun taas muiden astioiden kau-

rojen tuuleentumisessa oli eroa vain 2 päivää. Kauran tuleentuminen riippui huomattavasti lannoituksesta ja maan kosteudesta. Kuivempi sarja tuleentui yleensä vähän aikaisemmin kuin kosteampi. Kali- + fosforilannoituksien välillä ei näissä sarjoissa huomattu sanottavaa eroa. Suurin ero molempien sarjojen välillä oli niissä astioissa, jotka olivat saaneet kali-, fosforihappo- ja typpilannoituksen. Kosteuden aiheuttama ero oli 10 päivää. Kosteammassa suomaassa, joka oli saanut typpilannoituksen, jatkoi kaura myöhempään kasvuaan. Ensimmäiseksi tuleentuivat kuivan sarjan lannoittamattomat kaurat, jotka tuleentuivat elokuun 18 päiväksi. Myöskin muiden astioiden kaurat tuleentuivat kuivassa sarjassa elokuun 19 päiväksi, paitsi ne, jotka olivat saaneet kali- ja fosforihappolannoituksen lisäksi vielä typpilannoituksen. Näiden astioiden kauran tuleentuminen on merkitty elokuun 22 päiväksi. Kosteassa sarjassa tuleentuivat 19 päiväksi elokuuta niiden astioiden kaurat, jotka olivat saaneet kali- ja fosforihappolannoituksen. Muiden tuleentumisajaksi on merkitty elokuun 22 p., paitsi kali-, fosforihappo- ja typpilannoituksen saaneiden, joiden tuleentuminen siirtyi aina toiseen päivään syyskuuta. Typpilannoitus on siis kosteammassa sarjassa aiheuttanut Kellokauran tuleentumisessa varsin huomattavan myöhästymisen.

Jos sitten tarkastamme lannoituksen vaikutusta kauran morfologisiin ominaisuuksiin kosteassa sarjassa, niin on korren pituus, kuten taulukosta 1 nähdään, ollut lannoittamattomissa astioissa keskimäärin 39.4 ± 0.56 cm. Fosforihappolannoitusta yksinään käytettäessä kohosi korren pituus 77.9 ± 0.95 cm:iin. Fosforihappolannoitus on siis lisännyt korren pituutta sangen huomattavasti. Sitävastoin yksinään käytetty kalilannoitus ei ole lisännyt korren pituutta, joka oli 39.8 ± 0.61 cm. Kuten keskivirheluvuista nähdään, on tämä pieni eroitus virherajojen sisällä. Kali- ja fosforihappolannoitusta käytettäessä oli kauran pituus 77.3 ± 1.44 cm ja kun vielä lisäksi käytettiin typpilannoitusta, niin kohosi kauran pituus 84.7 ± 1.53 cm:iin. Korren paksuus on vaihdellut verrattain paljon. Korren paksuus on ollut pienin lannoittamattomalla ja kalia yksinään saaneella kauralla, vaihdellen 1.1 ± 0.02—1.3 ± 0.04 mm:iin. Fosforihappoa yksinään saaneen kauran korren vahvuus oli 2.5 ± 0.04 mm. Yhtä paksuksi kehittyi myös kauran korsi fosforihappoa ja kalia saaneissa astioissa. Kun lisäksi käytettiin typpilannoitusta, niin jäi korren vahvuus vähän pienemmäksi, vaikka se kasvoikin pisimmäksi. Lehtien lukumäärä, joka vaihteli 4.2—4.6 kpl:een, on yleensä vaihdellut vähän, mutta kuitenkin enemmän kuin kuivassa sarjassa. Täysin kehittyneiden tähkylöiden lukumäärä kortta kohti on erilaisia lannoituksia käytettäessä vaihdellut hyvin paljon. Kun lannoittamattomassa suossa kasvaneiden

Taulukko 1. Kosteus

Astian N:o	Lannoitus	1 000-jyvän paino g	Kuori-%	Vihneitten paino % jyvien painosta	Vihneell. tähkylöitä % täysinkeh. tähkylämäärästä	Kortta kohti tehdyt				
						Korren		Lehtiä kpl	Tähky-	
						pituus cm	paksuus mm		täysin-kehitty-neitä	vihneel-lisiä
91	Lannoittamaton	22.500	28.9	0.4	75.9	39.1±0.83	1.2±0.05	4.2	3.5±0.16	2.6±0.24
92	—» -	25.454	28.9	0.4	81.3	38.9±1.13	1.1±0.03	4.2	3.0±0.02	2.4±0.16
93	—»	24.694	29.5	0.4	75.0	40.2±0.95	1.1±0.03	4.2	3.2±0.13	2.4±0.17
	Keskim.	24.216	29.1	0.4	77.4	39.4±0.56	1.1±0.02	4.2	3.2±0.07	2.5±0.11
94	18 % superfosf. 8 g	22.081	29.6	0.6	84.8	80.5±1.49	2.4±0.08	4.3	17.0±0.85	14.4±0.86
95	- »—	22.077	30.9	0.8	88.4	76.2±1.56	2.6±0.06	4.0	17.2±0.64	15.2±0.64
96	»—	21.625	30.1	0.7	77.1	76.9±1.84	2.5±0.08	4.4	16.5±0.92	12.7±0.86
	Keskim.	21.928	30.2	0.7	83.4	77.9±0.95	2.5±0.04	4.2	16.9±0.47	14.1±0.52
97	20 % kalisuolaa 14 g	22.476	30.6	0.3	57.3	38.7±1.24	1.2±0.07	4.3	3.1±0.12	1.8±0.18
98	—»—	22.628	31.4	0.3	57.0	40.8±1.08	1.3±0.07	4.8	4.0±0.18	2.3±0.21
99	- »—	22.695	32.8	0.3	54.1	39.8±0.82	1.3±0.04	4.8	3.5±0.20	1.9±0.24
	Keskim.	22.599	31.6	0.3	56.1	39.8±0.61	1.3±0.04	4.6	3.5±0.10	2.0±0.12
100	Superfosf. 8 g + kalis. 14 g	22.604	33.1	0.7	76.0	78.9±2.44	2.5±0.12	4.3	17.1±1.24	13.0±1.11
101	»—	24.438	31.5	0.7	79.6	76.5±1.87	2.6±0.08	4.1	16.1±1.09	12.8±0.84
102	- » -	23.733	31.3	0.6	74.4	76.5±3.02	2.5±0.11	4.4	16.1±1.08	12.0±1.05
	Keskim.	23.592	32.0	0.7	76.7	77.3±1.44	2.5±0.06	4.3	16.4±0.42	12.6±0.58
103	Superfosf. 8 g + kalis. 14 g + norjansalp. 6 g	26.524	26.0	0.6	77.2	82.3±3.69	2.1±0.57	4.5	16.7±1.57	12.9±1.29
104	—»—	26.016	25.2	0.6	77.6	89.3±2.72	2.4±0.36	4.8	18.5±1.13	14.3±0.90
105	- »—	24.199	25.3	0.6	80.5	82.5±1.20	2.3±0.09	4.5	16.1±0.82	12.5±0.61
	Keskim.	25.580	25.5	0.6	78.4	84.7±1.53	2.3±0.23	4.6	17.1±0.70	13.2±0.56

kaurojen tähkyläluku kortta kohti oli 3.2 ± 0.07 kpl., niin oli täysilannoituksen saaneella kauralla 17.1 ± 0.70 kpl tähkylöitä. Fosforihappolannoitus lisäsi jo yksinään käytettäessä tähkylöiden lukumäärää hyvin paljon, samoin kuin kali- + fosforihappolannoituskin. Yksinään käytetty kalilannoitus ei lisännyt tähkylöiden lukumäärää.

Tähkylöissä olevien jyvien lukumäärä on hyvin vaihteleva. Täysilannoituksen saaneessa kaurassa on ollut enimmän yksijyväisiä tähkylöitä ja sen jälkeen lannoittamattomassa ja kalia yksinään saaneessa. Vähimmän on niitä taas ollut superfosfaattia ja kalia saaneen kauran tähkylöissä. Kaksoisjyväisiä on yleensä ollut hyvin vähän ja on niitä ollut vain rehevämmin kasvaneensa kaurassa. Ulkojyvän pituus oli lyhin lannoittamattomassa suossa kasvaneessa kaurassa, nousten 15.2 ± 0.08 mm:iin, kun taas kali- ja fosforihappolannoituksen saaneen kauran ulkojyvien keskipituus oli 17.3 ± 0.09 mm. Kauran ulkojyvien leveys on vaihdellut 2.3 ± 0.02—2.5 ± 0.03 mm:iin.

80 % vesikapasiteetista.

määräykset						Ulkojyvän		Vihneen		Jyvien paino g	Olkien paino g	Juurien paino g	Jyvien suhde olkiin	Juurien suhde maanpäällisiin osiin
löitä kpl					Jyviä yhteensä kpl									
3-jyväisiä	2-jyväisiä	1-jyväisiä	kaksois-jyväisiä	surkastuneita		pituus mm	leveys mm	pituus mm	kierre-osan pituus mm					
—	1.4	2.1	·	0.2	4.8	14.9±0.14	2.4±0.05	18.5	0.2	2.700	5.090	1.840		
—	0.6	2.4	—	0.04	3.5	15.2±0.13	2.3±0.02	19.0	1.2	2.240	5.231	1.900		
—	0.7	2.5	—	0.1	3.8	15.5±0.12	2.2±0.05	18.6	1.0	2.420	5.311	1.880		
—	0.9	2.3	—	0.1	4.0	15.2±0.08	2.3±0.02	18.7	0.8	2.453	5.211	1.873	1 : 2.138	1 : 4.098
—	15.3	1.6	—	1.8	32.2	16.8±0.13	2.4±0.03	27.4	5.0	18.460	23.600	3.510		
—	15.3	1.5	0.3	2.1	32.5	17.1±0.16	2.2±0.05	29.6	6.5	17.220	22.240	3.890		
—	13.8	2.5	0.1	2.0	29.9	16.7±0.13	2.2±0.03	28.2	5.7	17.430	24.173	3.490		
—	14.8	1.9	0.1	2.0	31.5	16.9±0.08	2.3±0.02	28.4	5.7	17.703	23.338	3.630	1 : 1.319	1 : 11.383
	1.3	1.8	—	0.4	4.4	16.1±0.09	2.3±0.04	18.4	0.9	2.360	5.863	1.900		
—	1.5	2.5	—	0.4	5.5	15.9±0.14	2.3±0.09	18.2	0.6	3.100	6.281	1.900		
—	1.3	2.3	—	0.4	4.8	15.8±0.10	2.3±0.03	18.5	0.8	2.610	5.782	1.570		
—	1.4	2.2	—	0.4	4.9	15.9±0.06	2.3±0.03	18.4	0.8	2.690	5.975	1.790	1 : 1.908	1 : 4.875
—	15.9	1.3	—	1.0	33.0	17.2±0.17	2.3±0.04	29.9	6.3	20.140	27.214	3.360		
—	14.3	1.6	0.2	1.3	30.2	17.4±0.16	2.4±0.03	29.0	6.8	20.650	24.120	3.450		
—	14.3	1.6	0.2	2.1	30.0	17.3±0.16	2.4±0.04	28.6	5.5	17.800	21.965	3.240		
—	14.8	1.5	0.1	1.5	31.1	17.3±0.09	2.4±0.02	29.2	6.2	19.530	24.433	3.350	1 : 1.251	1 : 13.153
—	13.7	3.0	0.03	2.0	30.4	17.2±0.13	2.4±0.05	28.7	6.7	24.190	34.355	5.700		
—	15.2	3.0	0.2	2.1	33.0	16.9±0.14	2.6±0.04	27.9	6.7	26.640	34.211	4.530		
—	12.9	3.1	0.1	3.5	28.7	16.9±0.11	2.4±0.04	25.8	6.1	24.320	36.330	4.005		
—	13.9	3.0	0.1	2.5	30.7	17.0±0.07	2.5±0.03	27.5	6.5	25.050	34.965	4.745	1 : 1.399	1 : 12.982

Kauran jyvän vihneen pituuteen näyttää lannoitus vaikuttavan varsin huomattavasti. Kalia yksinään saaneen kauran vihneen pituus oli lyhin samoin kuin lannoittamattomankin kauran. Fosforihappolannoituksen tai kali-fosforihappolannoituksen saaneen kauran vihneet olivat paljon pitemmät, pituus vaihteli 28.4—29.2 mm:iin. Erittäin mielenkiintoinen on vihneen kierteisen tyviosan pituuden vaihtelu. Kun lannoittamattoman ja kalia yksinään saaneen kauran vihneen tyven pituus oli keskimäärin 0.8 mm, niin oli yksinään fosforihappolannoituksen saaneen kauran 5.7 mm ja kali-fosforihappolannoituksen saaneen 6.2 mm. Kun lisäksi käytettiin vielä typpilannoitusta, niin piteni vihneen tyvi 6.5 mm:iin.

Lannoituksella on ollut varsin huomattava vaikutus kauran tähkylöiden vihneellisyyden vaihteluun. Mutasuolla, jonka kosteus oli 80 % vesikapasiteetista, oli lannoittamattomien astioiden kauran tähkylöistä 77.4 % vihneellisiä. Fosforihappolannoitus on yksinään

käytettynä lisännyt vihneellisyyttä niin, että se nousi 83.4 %:iin. Yksinään käytetty kalilannoitus on taas alentanut vihneellisyyttä niin, että se nousi vain 56.1 %:iin eli 27.3 % pienemmäksi kuin superfosfaattia yksinään käytettäessä. Kali-fosforihappolannoitus ei myöskään ole lisännyt vihneellisyyttä suuremmaksi kuin se oli lannoittamattomien astioiden kauroissa. Ei myöskään täysilannoituksen saaneen kauran vihneellisyys ollut paljoa suurempi. Jo aikaisemmissa Leteensuolla v. 1912—1914 tekemissäni kokeissa (1916, p. 73) oli mutasuolla superfosfattia (100 kg P_2O_5) yksinään käytetyillä ruuduilla Kellokaura I:llä vihneellisyys keskimäärin 3:na vuonna 71.99 %, kun taas kalia yksinään (100 kg K_2O) käytettäessä niitä oli vain 45.94 % ja kali-fosforihappolannoitusta käytettäessä aleni vihneellisyys tuntuvasti saveamattomalla ja hiekoittamattomalla mutasuolla. Tämä lannoituksen aiheuttama vihneellisyyden vaihtelu ei kuitenkaan ole perinnöllinen, vaan tavallinen modifikatio, joka muuttuu vuosittain vallinneiden sääsuhteiden ja lannoituksen mukaan. Toisin on laita jonkun perinnöllisen tekijän. NILSSON-EHLE (1914, p. 49) mainitsee esim., että keltanen väri ei vaikuta risteytyksissä ainoastaan väritekijänä, vaan myöskin samalla vihneellisyyden ehkäisijänä.

Taulukosta 1 nähdään, että vihneiden painoprosentti jyvien painosta on vaihdellut tuntuvasti lannoituksen mukaan, kuten tähkylöiden vihneellisyyskin. Kun käytettiin yksinään kalilannoitusta, niin oli vihneprosentti 0.3 ja käytettäessä yksinomaan fosforihappolannoitusta kohosi se 0.7 prosenttiin. Mitä sitten kauran kuoreellisuuteen tulee, niin on sekin vaihdellut 25.5—32.0 %:iin, riippuen lannoituksesta. Kali-, fosforihappo- ja typpilannoituksen saaneen kauran kuoriprosentti oli 25.5, kun taas kali- ja fosforihappolannoituksen saaneella se oli 32.0 %. Yleensä on, kuten BÜNGERin (1906, p. 1040) kokeetkin osoittavat, kuorellisuus keveillä jyvillä suurempi kuin raskaammilla. Tämä sääntö ei kuitenkaan pidä aivan ehdottomasti paikkaansa, kuten Leteensuolla tekemäni kokeet osoittavat (1916, p. 67). Sama seikka ilmenee myös tässäkin kokeessa, jos kohta verrattain vähän, kuten taulukosta 1 nähdään.

Kokeen toisessa sarjassa oli mutasuon kosteus 50 % täydestä vesikapasiteetistä. Tämä kosteusmäärä mutasuossa on jo siksi pieni, että kasvit kärsivät kasvullisuuden aikana jonkunverran kuivuudesta. Missä määrin tämä kosteuden ero aiheuttaa muutoksia Kellokauran morfologisissa ominaisuuksissa nähdään taulukosta 2.

Kuivemman mutasuon kauran korren pituus on keskimäärin vaihdellut 31.0 $\pm$ 0.38—63.6 $\pm$ 1.16 cm:iin. Kuivemmassa mutasuossa kasvaneen lannoittamattoman kauran pituus on 8.4 cm lyhempi kuin

kosteamman. Täysilannoitetun kauran pituuden ero oli taas 21.1 cm. Kuten näistä luvuista nähdään, on 30 % ero maan kosteudessa aiheuttanut jo sangen huomattavia muutoksia kauran korren pituudessa. Ero on täysilannoitusta käytettäessä ollut suurin. Fosforihappolannoitusta yksinään käytettäessä oli kauran korsien keskipituus 61.3 ± 1.06, kun taas kalia yksinään käytettäessä korsien pituus oli vain 31.7 ± 0.40 cm.

Korren paksuus on ollut kuivemmassa mutasuossa kasvaneella kauralla huomattavasti pienempi kuin kosteammassa, vaihdellen 1.0 ± 0.03—2.1 ± 0.05 mm:iin. Lannoituksella on ollut korren paksuuteenkin hyvin huomattava vaikutus. Yksinään käytetty superfosfaattilannoitus on lisännyt korren paksuutta yhdellä millimetrillä, kun taas kalilannoitus ei ole yksinään käytettäessä lisännyt sitä lainkaan. Kuivemmassa sarjassa ei kauran lehtien lukumäärä ole eri lannoituksia käytettäessä vaihdellut lainkaan, vaan on se pysynyt aivan samana. Kosteassa sarjassa oli tässä kohden huomattava ero kuten taulukosta 1 nähdään. Kuten siis jo tästäkin näkyy, eivät lannoituksien aiheuttamat eroavaisuudet lehtien lukumäärissä ole päässeet kuivemmassa sarjassa lainkaan esille.

Tähkylöiden lukumäärä on ollut lannoittamattomalla kauralla keskimäärin 2.6 ± 0.07 kpl, kun taas kali- ja fosforihappolannoituksen saaneella kauralla niitä oli 10.3 ± 0.31 ja täysilannoituksen saaneella 12.6 ± 0.52 kpl pääkortta kohti. Fosforihappolannoitus on jo yksinäänkin käytettynä lisännyt tähkylöiden lukumäärää, jotavastoin paljas kalilannoitus on vain vähän kyennyt tähkylöitä lisäämään. Tämä siis viittaa siihen, että kokeissa käytetyssä mutasuossa on ollut suurempi puute fosforihaposta kuin kalista. Tarkasteltaessa taulukossa 2 mainittuja yksijyväisiä tähkylöitä, huomataan, että niitä on enimmän lannoittamattomassa ja fosforihappoa yksinään saaneessa kaurassa, sen jälkeen kalia yksinään saaneessa ja vähimmän kali- ja fosforihappolannoituksen sekä täysilannoituksen saaneessa kaurassa.

Kasvinravintoaineiden puute on siis ollut syynä, ettei Kellokaura, jonka laatuominaisuuksiin kuuluu 2—3 jyväisyys olekaan kyennyt saamaan tätä laatuominaisuuttaan esille. Kun suon kosteus oli 80 % vesikapasiteetista, niin oli Kellokauran tähkylöissä jo enemmän kaksijyväisiä tähkylöitä. Myöskin BÜNGERin (1908, p. 336) kokeissa, joista edellä on mainittu, oli kosteuden vaikutus niin suuri, että se peitti laatuominaisuuksien eron satoihin, korren pituuteen ja paksuuteen nähden. Kaksoisjyviä oli Kellokaurassa hyvin vähän ja surkastuneiden tähkylöiden lukumäärä oli myös pieni. Näitä surkastuneita tähkylöitä aiheuttaa kaikesta päättäen hakukärpänen *(Oscinis frit)*.

Taulukko 2. Kosteus

Astian N:o	Lannoitus	1 000-jyvän paino g	Kuori-%	Vihneitten paino % jyvien painosta	Vihneell. tähkylöitä % täysinkeh. tähkylämäärästä	Kortta kohti tehdyt: Korren pituus cm	Korren paksuus mm	Lehtiä kpl	Tähky-: täysin-kehitty-neitä	Tähky-: vihneel-lisiä
107	Lannoittamaton	16.102	38.9	0.5	69.5	30.8 ±0.65	1.0±0.04	3.9	2.5±0.12	1.7±0.16
108	—»—	17.627	37.5	0.7	67.8	31.0±0.67	1.0±0.08	4.0	2.5±0.10	1.7±0.16
109	—»—	17.419	38.4	0.5	67.2	31.1±0.65	0.9 ±0.03	4.0	2.7±0.13	1.8±0.23
	Keskim.	17.049	38.3	0.6	68.2	31.0±0.38	1.0±0.03	4.0	2.6±0.07	1.7±0.11
110	18 % superfosf. 8 g	24.320	28.0	0.8	88.2	60.2±1.58	2.1±0.08	4.0	8.5±0.52	7.5±0.63
111	—»—	22.605	28.2	0.7	77.1	63.8±1.47	2.2±0.06	4.0	10.3±0.44	8.2±0.52
112	—»—	22.644	28.8	0.7	78.1	59.8±2.53	2.1±0.10	4.0	9.8±0.80	7.7±0.63
	Keskim.	23.190	28.3	0.7	81.8	61.3±1.06	2.1±0.05	4.0	9.5±0.35	7.8±0.34
113	20 % kalisuolaa 14 g	17.162	40.6	0.2	34.2	31.6±0.86	0.9±0.05	4.0	2.9±0.11	1.0±0.15
114	—»—	17.778	40.5	0.3	46.3	31.4±0.58	1.0±0.09	3.9	2.9±0.11	1.3±0.20
115	—»—	17.206	36.8	0.3	45.6	32.3±0.59	1.0±0.03	4.0	3.0±0.13	1.3±0.23
	Keskim.	17.382	39.3	0.3	42.0	31.7±0.40	1.0±0.04	4.0	2.9±0.07	1.2±0.11
116	Superfosf. 8 g + kalis. 14 g	21.450	31.6	0.7	80.9	62.8±1.21	1.8±0.06	4.1	10.9±0.53	8.8±0.77
117	—»—	22.890	30.3	0.7	84.5	62.8±1.84	2.0±0.07	4.0	10.7±0.60	9.0±0.56
118	—»—	24.104	28.3	0.6	79.7	62.9±1.33	2.0±0.07	4.0	9.2±0.45	7.4±0.44
	Keskim.	22.815	30.1	0.7	81.7	62.8±0.86	1.9±0.04	4.0	10.3±0.31	8.4±0.35
119	Superfosf. 8 g + kalis. 14 g + norjansalp. 6 g	24.204	28.6	0.6	75.6	68.0±1.24	2.0±0.06	4.1	11.5±0.68	8.7±0.54
120	—»—	22.471	30.3	0.6	78.8	62.2±2.17	2.0±0.08	3.9	11.6±0.84	9.1±0.76
121	—»—	22.736	29.0	0.7	71.2	60.5±2.64	2.1±0.10	4.0	14.8±1.12	10.5±0.83
	Keskim.	23.137	29.3	0.6	75.2	63.6±1.16	2.0±0.05	4.0	12.6±0.52	9.4±0.37

Mitä sitten jyvien vihneellisyyteen tulee, niin ei niiden vihneellisyydessä ole suurta eroa molempien kosteussuhteiden välillä. Näyttää kuitenkin siltä, että vihneellisyys useammassa tapauksessa olisi vähän suurempi kosteammassa kuin kuivemmassa mutasuossa kasvaneissa kauroissa. Sitävastoin on eri lannoituksilla hyvin huomattava vaikutus vihneellisyyteen. Kun käytettiin maan kosteutena 50 % vesikapasiteetista ja ainoastaan kalilannoitusta, niin oli vihneellisten tähkylöiden lukumäärä vain 42.0 %, fosforihappolannoitusta käytettäessä se kohosi 81.8 %:iin, joten lannoituksen aiheuttama vaihtelu oli 39.8 %. Jos vielä otamme kosteudenkin vaikutuksen huomioon, niin nousee ero aina 42.7 %:iin, jonka ovat aiheuttaneet ulkonaiset olosuhteet. Näin suuri vihneellisyyden vaihtelu ei kuitenkaan ole perinnöllinen, vaan muuttuu se ulkonaisten olosuhteiden muuttuessa. Tällainen suuri vaihtelu on ollut mahdollinen vain näin vihneellisellä mustanruskealla kauralla, sitä vastoin keltaisella kauralla, jolla

50 % vesikapasiteetista.

määräykset						Ulkojyvän		Vihneen		Jyvien paino g	Olkien paino g	Juurien paino g	Jyvien suhde olkiin	Juurien suhde maanpäällisiin osiin
löitä kpl					Jyviä yhteensä kpl									
3-jyväisiä	2-jyväisiä	1-jyväisiä	kaksoisjyväisiä	surkastuneita		pituus mm	leveys mm	pituus mm	kierreosan pituus mm					
—	—	2.5	—	0.4	2.5	14.4±0.14	1.7±0.05	16.8	0.2	0.950	2.865	0.870		
—	—	2.5	—	0.4	2.5	16.9±0.34	1.9±0.05	17.4	0.1	1.040	2.851	0.890		
—	0.04	2.6	—	0.3	2.7	14.5±0.11	1.9±0.04	15.3	0.1	1.080	2.775	0.750		
—	0.01	2.5	—	0.4	2.6	15.3±0.13	1.8±0.03	16.5	0.1	1.023	2.830	0.837	1 : 2.775	1 : 4.639
—	5.6	2.8	0.1	1.2	14.1	16.5±0.12	2.3±0.04	26.7	5.7	8.220	12.110	1.930		
—	8.0	2.2	—	1.5	18.3	16.6±0.16	2.3±0.02	27.9	6.1	10.760	13.727	1.940		
—	7.5	2.4	—	0.8	17.3	16.9±0.11	2.3±0.03	26.4	5.3	10.190	13.600	2.040		
—	7.0	2.5	0.03	1.2	16.6	16.7±0.08	2.3±0.02	27.0	5.7	9.723	13.146	1.970	1 : 1.359	1 : 11.630
—	0.04	2.9	—	0.1	3.0	14.9±0.16	1.9±0.05	13.2	—	1.270	3.157	0.670		
—	—	1.3	—	0.2	2.9	15.1±0.11	2.0±0.03	15.0	0.1	1.440	3.476	0.690		
—	—	3.0	—	0.04	3.0	14.8±0.12	1.9±0.04	13.1	0.2	1.170	2.987	0.710		
—	0.01	2.4	—	0.1	3.0	14.9±0.08	1.9±0.02	13.8	0.1	1.293	3.207	0.690	1 : 2.484	1 : 6.534
—	10.1	0.7	0.1	0.4	21.0	17.4±0.09	2.3±0.03	27.7	5.3	11.240	12.928	2.330		
—	9.5	1.1	—	0.5	20.6	17.4±0.14	2.4±0.02	27.4	4.0	10.850	12.156	2.120		
—	8.3	0.7	2.0	0.2	17.6	17.0±0.14	2.4±0.02	26.4	3.9	10.630	12.678	2.230		
—	9.3	0.8	0.1	0.4	19.7	17.3±0.07	2.4±0.01	27.2	4.4	10.907	12.587	2.227	1 : 1.154	1 : 10.591
—	10.9	0.6	–	0.2	22.4	17.0±0.15	2.4±0.02	26.7	5.3	13.530	17.413	4.000		
-	10.8	0.8	—	0.2	22.3	17.2±0.13	2.4±0.02	26.9	5.3	13.550	16.006	2.940		
—	13.8	1.0	0.04	0.4	27.8	17.0±0.16	2.4±0.03	29.1	5.1	16.370	17.193	3.910		
	11.8	0.8	0.01	0.3	24.2	17.1±0.08	2.4±0.01	27.6	5.2	14.483	16.871	3.617	1 : 1.173	1 : 8.816

Nilsson-Ehlen (1904, p. 45) mukaan keltainen väri estää vihneellisyyttä, olisi vaihtelu paljon pienempi.

Vihneiden pituus vaihteli 13.8—27.6 mm:iin. Lyhimmät vihneet ovat olleet kalilannoituksen saaneella kauralla, kuten oli myös laita kosteamman suon kaurallakin. Mielenkiintoinen vaihtelu nähdään vihneen tyven pituudessa. Kun kalia yksinään käytetään, oli vihneiden tyven keskipituus 0.1 mm, samoin oli lannoittamattomien kaurojenkin. Fosforihappolannoitusta yksinään käytettäessä kohosi vihneen tyven pituus 5.7 mm:iin. Kali- ja fosforihappolannoitusta käytettäessä oli se 4.4 mm ja täysilannoitusta käytettäessä 5.2 mm.

Erittäin huomattava on eri lannoituksien tuottamien jyväsatojen suuruus. Kun lannoittamaton kaura tuotti keskimäärin koeastiaa kohti 1.023 g, niin saatiin täysilannoituksen saaneesta kaurasta 14.483 g. Vastaavat luvut kosteammassa sarjassa olivat 2.453 ja 25.050 g. Mutasuon kosteudella on siis satojen suuruuteen ollut erit-

täin suuri vaikutus, samoin kuin on ollut myös eri lannoituksillakin. Yksinään käytetty kalilannoitus ei ole lisännyt jyväsatoa kuin mitättömän vähän. Myöskin olkien paino on tässä kuivemmassa sarjassa paljon pienempi kuin kosteammassa. Kun edellisen sarjan olkisadot vaihtelivat 2.830—16.871 g:aan, niin vaihtelivat ne jälkimäisessä 5.211—34.965 g:aan.

Kellokauran jyvien kuorellisuus on eri lannoituksissa vaihdellut enemmän kuin eri kosteussuhteissa. Kuivassa sarjassa vaihteli kuoriprosentti 28.3—39.3. Kuoriprosentti oli suurin yksinään kalilannoitusta käytettäessä ja ilman lannoitusta sekä pienin fosforihappoa yksinään käytettäessä. Kuoriprosentti on suurentunut jokseenkin säännöllisesti 1 000-jyvän painon pienetessä. Yleensä on 1 000-jyvän paino kuivemmassa sarjassa pienempi kuin kosteammassa. Tuhannen jyvän paino vaihteli 17.049—23.190 g:aan. Se oli pienin lannoittamattoman ja kalia yksinään saaneen kauran jyvissä ja suurin fosforihappolannoituksen ja täysilannoituksen saaneessa kaurassa.

2. *Erilaisten lannoitusten vaikutuksesta Kellokauran juurien kehitykseen.*

Lannoituksella ja maan kosteudella on kauran juuriston kehitykseen hyvin suuri vaikutus, riippuen siitä, minkälaista lannoitusta ja kosteutta on käytetty, kuten v. SEELHORSTin, FRECKMANNin (1908, p. 331) y. m. kokeet osoittavat. Näiden kokeiden mukaan lisääntyi juurien paino typpilannoitusta ja erilaisia kosteusmääriä käytettäessä seuraavasti:

	40 %	55 %	70 %	85 %
Paljon typpeä	7.3	11.3	13.7	18.1
Vähän »	7.6	10.5	13.6	15.2

Kuten edellä esitetyt luvut osoittavat, on maan kosteus vaihdellut 40—85 %:iin vesikapasiteetista. Kauralaatujen juurien keskipainot eri kosteussuhteissa ovat vaihdelleet paljon enemmän kuin suuremman ja pienemmän typpilannoitusken välillä.

Kasvinviljelysosastolla (Simola 1923 b, p. 53) v. 1922 suoritetuissa astiakokeissa eri maanlaaduilla vaihteli ohran juurien suhde maanpäällisiin osiin eri kosteussuhteissa hyvin paljon. Savimaalla oli valio N:o 20:n juurien suhde maanpäällisiin osiin, kun maan kosteus oli 60 % vesikapasiteetista 1 : 9.654 ja kun se oli 30 % vesikapasiteetista, oli suhde 1: 7.550. Mutamaan kosteuden ollessa 80 % vesikapasiteetista oli suhde 1 : 11.106 ja 40 % vesikapasiteetista 1 : 7.917. Kuten siis näistä luvuista nähdään, vaikuttaa kosteus ja maanlaa-

tukin hyvin paljon juurien ja maanpäällisten osien suhteeseen. Vuonna 1925 järjestetyissä kokeissa oli taas kosteammassa sarjassa, jota ei ole lannoitettu, keskimäärin juuria astiaa kohti 1.873 g, kun taas täysilannoitetussa oli 4.745 g. Kalilannoitusta yksinään käytettäessä oli juurimäärä vain 1.790 g ja kali-fosforihappolannoitusta käytettäessä 3.350 g sekä fosforihappolannoitusta yksinään käytettäessä 3.630 g. Kuten näistä luvuista nähdään, on siis juurimäärä sopivaa lannoitusta käytettäessä kohonnut samoin kuin maanpäällisten osienkin määrä, sitävastoin ei sopimaton lannoitus ole lisännyt juuria eikä myöskään maanpäällisten osien kasvua. Juurien suhde maanpäällisiin osiin osoittaa varsin mielenkiintoisia lukuja. Kuten aikaisemmin on jo huomautettu, edistää sopiva lannoitus maanpäällisten osien, olkien ja jyvien kehitystä enemmän kuin juurien. Lannoittamattoman kauran juuret suhtautuivat kosteammassa sarjassa maanpäällisiin osiin kuin 1 : 4.098. Kalilannoitusta yksinään käytettäessä on tämä suhdeluku ollut 1 : 4.875 ja fosforihappolannoitusta yksinään käytettäessä 1 : 11.383. Kali-fosforihappolannoitusta käytettäessä oli suhde 1 : 13.153.

Kuivemmassa sarjassa, jossa mutasuon kosteus oli 50 % vesikapasiteetista, kehittyivät juuret jonkun verran erilailla kuin kosteammassa sarjassa. Lannoittamattoman kauran juurien paino astiaa kohti oli keskimäärin 0.837 g ja yksinään kalilannoituksen saaneen 0.690 g sekä yksinään fosforihappolannoitusta käytettäessä 1.970 g. Kali-fosforihappolannoituksen saaneen kauran juuret suhtautuivat maanpäällisiin osiin kuten 1 : 10.591 ja täysilannoituksen 1 : 8.816. Juuria on ollut kuivemmassa sarjassa täysilannoituksen ja kali-fosforihappolannoituksen saaneessa kaurassa maanpäällisiin osiin nähden siis enemmän kuin kosteammassa sarjassa. Juurien suhde kuivassa sarjassa ilman lannoitusta ja fosforihappolannoitusta käytettäessä on ollut lähipitäen sama kuin kosteammassakin sarjassa.

3. *Erilaisten lannoitusten vaikutuksesta Kellokauran kasvuaikana kuluttamiin vesimääriin.*

Kauran kasvuaikanaan kuluttama vesimäärä on verrattain suuri, joten kauran viljelyksessä on muistettava, että kevätkosteus on tarkoin koetettava käyttää hyväksi. Kauramailla tulisikin keväällä aikaiseen toimittaa pintakarhius, jotta maan kosteudesta haihtuisi pois mahdollisimman vähän. Kauran veden kulutus riippuu hyvin paljon maan voimakkuudesta ja kosteudesta. LIEBSCHERin kokeiden mukaan vaihteli kauran veden kulutus savimaalla erilaisia lannoituksia käytettäessä 173—344 kg yhtä kuiva-ainekiloa kohti. HELLRIEGELin kokeiden mukaan vuosina 1867—1868 vaihteli kauran veden

kulutus 290—397 kg. KINGin kokeiden mukaan 1891—1892 vaihteli taas kauran kuluttama vesimäärä 501.5—525.6 kg.

Tässä v. 1925 järjestetyssä astiakokeessa kulutti Kellokaura kosteamman mutamaan sarjassa maanpäällisten osien kuiva-ainekiloa kohti eri määriä vettä, kuten taulukosta 3 nähdään.

Taulukko 3. Kosteus 80 % vesikapasiteetista.

Astian N:o	Lannoitus	Kuiva-ainetta g			Veden kulutus kg		
		korsissa ja lehdissä	jyvissä	juurissa	kasvuaikana	kasvien k-ainekiloa kohti	Maanpäällisten osien k-ainekiloa kohti
91	Lannoittamaton	4.799	2.538	1.750	5.370	591.0	731.9
92	—»—	4.899	2.112	1.807	5.050	572.7	720.3
93	—»—	4.964	2.277	1.780	5.260	583.1	726.4
	Keskim.	4.887	2.309	1.779	5.227	582.3	726.2
94	18 % superfosf. 8 g	22.050	17.223	3.292	25.140	590.6	640.1
95	—»—	20.791	16.152	3.629	23.380	576.3	632.9
96	—»—	22.590	16.402	3.260	25.015	592.0	641.5
	Keskim.	21.810	16.592	3.394	24.512	586.3	638.2
97	20 % kalisuolaa 14 g	5.400	2.233	1.788	4.610	489.3	604.0
98	—»—	5.900	2.926	1.784	5.400	509.0	611.8
99	—»—	6.400	2.466	1.474	4.690	453.6	529.0
	Keskim.	5.900	2.575	1.682	4.900	484.0	581.6
100	Superfosf. 8 g + kalis. 14 g	25.582	18.952	3.162	24.280	509.1	545.2
101	—»—	22.756	19.432	3.257	22.910	504.1	543.0
102	—»—	20.680	16.785	3.042	21.860	539.7	583.5
	Keskim.	23.006	18.390	3.154	23.017	517.6	557.2
103	Superfosf. 8 g + kalis. 14 g + norjansalp. 6 g	32.982	22.787	5.369	31.370	513.1	562.5
104	—»—	32.170	25.095	4.240	36.610	595.2	639.3
105	—»—	34.109	22.861	3.733	35.860	590.7	629.5
	Keskim.	33.087	23.581	4.447	34.613	566.3	610.4

Kali-fosforihappolannoitusta käytettäessä oli veden kulutus yhteen kiloon kuiva-ainetta 557.2 kg ja ilman mitään lannoitusta 726.2 kg sekä kalilannoitusta käytettäessä 581.6 kg. Jos kauran juuret otetaan vielä huomioon, niin vähenisi kulutettu vesimäärä jonkunverran, kuten taulukosta nähdään. Lannoituksella on siis ollut kauran veden kulutukseen varsin huomattava vaikutus.

Kuivemmassa sarjassa, jossa mutasuon kosteus oli 50 % vesikapasiteetista, on veden kulutus ollut yleensä vähän pienempi paitsi lannoittamattomissa astioissa, joissa kaura kuivemmassa kasvaen

kulutti vähän enemmän vettä kuiva-ainekiloon kuin kosteammassa suossa. Taulukko 4 osoittaa näitä tuloksia.

Taulukko 4. Kosteus 50 % vesikapasiteetista.

Astian N:o	Lannoitus	Kuiva-ainetta g			Veden kulutus kg		
		korsissa ja lehdissä	jyvissä	juurissa	kasvuaikana	kasvien k-aine-kiloa kohti	maanpäällisten osien k-aine-kiloa kohti
107	Lannoittamaton	2.764	0.898	0.822	2.820	628.9	770.1
108	—»—	2.694	0.989	0.844	2.580	569.9	700.5
109	—»—	2.599	1.011	0.708	2.680	620.7	742.4
	Keskim.	2.686	0.966	0.791	2.693	606.5	737.7
110	18 % superfosf. 8 g	11.456	7.636	1.810	12.380	592.3	648.4
111	—»—	13.041	10.007	1.818	13.920	559.8	604.0
112	—»—	13.014	9.507	1.916	12.850	525.8	570.6
	Keskim.	12.504	9.050	1.848	13.050	559.3	607.7
113	20 % kalisuolaa 14 g	2.898	1.193	0.628	2.120	449.2	518.2
114	—»—	3.240	1.351	0.651	2.295	437.8	499.9
115	—»—	2.787	1.102	0.662	2.030	446.1	522.0
	Keskim.	2.975	1.215	0.647	2.148	444.4	513.4
116	Superfosf. 8 g + kalis. 14 g	11.943	10.448	2.209	11.200	454.4	499.1
117	—»—	11.680	10.123	1.978	10.820	455.0	496.3
118	—»—	12.192	10.003	2.119	10.950	450.4	493.4
	Keskim.	11.938	10.208	2.102	10.990	453.3	496.3
119	Superfosf. 8 g + kalis. 14 g + norjansalp. 6 g	12.623	12.583	3.744	13.960	482.2	553.8
120	—»—	15.157	12.629	2.781	13.550	443.3	487.7
121	—»—	16.435	15.306	3.667	15.570	439.7	490.5
	Keskim.	14.738	13.506	3.397	14.360	455.1	510.7

Vähimmän kulutti vettä kuivemmassa sarjassa kali-fosforihappolannoitusta saanut kaura, jonka veden kulutus oli 496.3 kg. Tämän jälkeen kulutti vähimmän vettä täysilannoituksen saanut kaura, jonka kuluttama vesimäärä oli 510.7 kg ja yksinään kalilannoituksen saaneen kauran 513.4 kg. Yksinomaan fosforihappolannoituksen saanut kaura kulutti kuivemmassa samoin kuin kosteammassakin mutasuossa enemmän vettä yhteen kiloon kuiva-ainetta kuin kalilannoitusta yksinään käytettäessä. Veden kulutus on sopivaa lannoitusta käytettäessä ollut jokseenkin yhtä suuri kuin Kingin kokeissa. Kuten jo edellä on mainittu, riippuu veden kulutus hyvin paljon lannoituksesta, mutta myös suon kosteudesta ja kauralaadustakin, kuten v. Seelhorstin (1918, p. 127) ja vähän myöhemmin tässä esitetyistä kokeista nähdään.

II. Nopsa-, Osmo- ja Kellokauran vertaileva koesarja v. 1926.

1. Hietamaan sarja.

a. *Morfologisista vaihteluista, sato- ja juurimääristä.*

Tällä v. 1926 eri maanlaaduille järjestetyllä kokeella koetettiin selvittää kolmen mustanruskean kauran morfologisia vaihteluja, veden kulutusta, sato- ja juurimääriä. Lyhyyden vuoksi nimitetään Nopsakauraa ja Osmo II sekä Kellokaura III:a vain Nopsaksi, Osmoksi ja Kellokauraksi. Hietamaan kokeessa järjestettiin kosteus 60, 45 ja 30 %:iin täydestä vesikapasiteetista. Kokeessa käytettiin kolmea kertausastiaa, joissa kussakin astiassa oli 12 kg hietaa ja sen alla astian pohjalla soraa. Päällimmäiseksi pantiin kylvön jälkeen kilo karkeata hietaa. Kukin astia lannoitettiin 6 g superfosfaattia (20 %), 8 g kalisuolaa (20 %) ja 10 g norjansalpietaria (13 %), jotka sekoitettiin maahan astioita täytettäessä. Kuhunkin astiaan jätettiin 20 kauran tainta kasvamaan. Kaurat kylvettiin toukokuun 25 p:nä. Nopsakaura tuleentui kosteimmassa ja keskikosteassa hiedassa syyskuun 3 p:ksi ja Osmo syyskuun 6 p:ksi sekä Kellokaura saman kuun 8 p:ksi. Kuivimmassa hiedassa, jonka kosteus oli 30 % vesikapasiteetista, tuleentuivat kaikki kauralaadut syyskuun 6 päiväksi. Kauroja korjattaessa pestiin juuret vesisuihkulla. Laboratoriossa kuivuttuaan tehtiin kustakin kaurayksilöstä ne mittaukset ja punnitukset, jotka ovat taulukossa 5 esitetyt. Jyvien, olkien ja juurien sisältämät kuiva-ainemäärät sekä kasvien kuluttamat vesimäärät ovat myöskin edellä mainitussa taulukossa. Lisäksi on kunkin kauralaadun juurista, oljista ja jyvistä tehty Valtion maanviljelyskemiallisessa laboratoriossa typpimääräykset. Mitä ensiksikin tulee kokeissa olleiden kauralaatujen korsien pituuteen, niin kasvoi Nopsa kosteimmassa hiedassa 70.0 ± 1.18 cm, Osmo 67.9 ± 1.22 cm ja Kellokaura 74.3 ± 1.09 cm pituiseksi. Kun hietamaan kosteus oli 45 % vesikapasiteetista, niin olivat kysymyksessä olevien kaurojen keskimitat 56.7 ± 1.03, 55.4 ± 1.06 ja 59.2 ± 1.10 cm. Kuivimmassa hiedassa, jonka kosteus oli 30 % vesikapasiteetista, olivat vastaavat luvut 30.0 ± 1.68, 31.3 ± 1.70 ja 45.1 ± 1.60 cm (keskivirheet ovat lasketut kaavojen $m = \pm\sqrt{\frac{\Sigma a^2}{n \cdot (n-1)}}$ ja $[m] = \frac{\sqrt{m_1^2 + m_2^2 + m_3^2 + \ldots . m_x^2}}{X}$ mukaan). Kuten näistä mittauksista nähdään, ovat Osmo ja Nopsa olleet joksikin yhtäpitkät, niin että niiden erot ovat virherajojen sisällä. Sitävastoin näyttää Kellokaura olevan kumpaakin edellämainittua kauralaatua vähän pitempi. Varsinkin on tämä ero selvä kuivassa hiedassa, jossa liian pieni kosteus on vaikuttanut enemmän Nopsan ja Osmon oljen pituuteen kuin Kellokauran. Keskikui-

vassa sarjassa on kauralaatujen pituus lähentynyt enimmän toisiaan, niin että Nopsan ja Kellokauran korren pituuksien ero on jo virherajojen sisällä. Pisimpien korsien keskipaksuus vaihteli kosteassa sarjassa 1.8 ± 0.05—1.7 ± 0.03 ja kuivimmassa 1.2 ± 0.03—1.1 ± 0.03 mm:iin. Kuten näistä luvuista nähdään, ei voida sanoa minkä kauran korret olisivat paksuimmat, sillä erot ovat hyvin pienet ja virherajojen sisällä, sitä vastoin eri kosteiden sarjojen välillä oli aivan selvät erot. Kosteuden aiheuttamat vaihtelut ovat siis suuremmat kuin laatujen välillä olevat. Sama oli myös huomattavissa korren pituudessakin. Lehtien lukumäärä on vaihdellut eri kosteussuhteissa verrattain vähän. Kosteimmassa sarjassa vaihteli lehtien luku 3.9—4.2, keskikosteassa 3.8—4.2 ja kuivimmassa 4.4—4.6 kpl:een. Kellokauralla näyttää olevan vähän enemmmän lehtiä kuin Nopsalla ja Osmolla.

Tähkylöiden lukumäärä yksilöissä on verrattain selvä laatuominaisuus, joka näkyy varsin selvästi kosteimmassa sarjassa, jossa Nopsan tähkyläluvuksi on tullut 21.3 ± 1.26, Osmon 30.5 ± 2.95 ja Kellokauran 32.5 ± 1.80 kpl. Nopsalla on siis huomattavasti vähemmän tähkylöitä yksilössä, sitä vastoin Kellokauran ja Osmon tähkyläluvun välillä ei ole selvää eroa, sillä ero ei ole kolmikertaista keskivirhettä suurempi. Kosteuden vähentäminen 60 prosentista 30 prosenttiin vesikapasiteetista on aiheuttanut erittäin suuren tähkylöiden vähentymisen. Nämä luvut ovat nimittäin seuraavat: Nopsan 7.5 ± 0.79, Osmon 9.5 ± 1.48 ja Kellokauran 13.7 ± 1.68 kpl. Kolmijyväisiä tähkylöitä on ollut enimmän Nopsalla ja sen jälkeen Osmolla sekä vähimmän Kellokauralla. Kolmijyväisyys näyttää jonkunverran riippuvan myös kosteudesta samoin kuin yksijyväisyyskin. Yksijyväisiä tähkylöitä on enimmän ollut Kellokauralla ja Osmolla sekä vähimmän Nopsalla. Kaksoisjyväisten tähkylöiden lukumäärästä laatuun ja kosteuteen nähden ei voi mitään varmaa sanoa. Niitä on ollut vähän sekä kosteammassa että kuivemmassa sarjassa. Surkastuneita tähkylöitä, joita ovat aiheuttaneet kahukärpäset *(Oscinis frit)* oli kaikissa kauralaaduissa ja eri kosteussuhteissa. Enimmän niitä on ollut Kellokaurassa.

Mitä sitten tulee eri kauralaatujen vihneellisyyteen, niin on Kellokauran vihneellisyysprosentti ollut kosteammassa sarjassa vähän pienempi kuin keskikuivassa tai kuivimmassa. Sitävastoin on Nopsan ja Osmon vihneellisyys vähentynyt kuivemmissa sarjoissa. Painoprosentin mukaan on enimmän vihneitä ollut Nopsalla ja vähimmän Osmolla.

Näiden, kokeissa käytettyjen, kauralaatujen 1 000-jyvän painoissa on huomattavissa jonkunverran eroa. Nopsakauralla on suurin 1 000-

Taulukko 5. Hieta-

Astian N:o	Kasvi	Kosteus % vesikapasiteetista	1000-jyvän paino g	Kuori-%	Vihneitten paino % jyvien painosta	Vihneellisiä tähkylöitä % täysinkeh. tähkylämäärästä	Yksilöä kohti: Korsia kpl		Pisimmän korren		Lehtiä kpl	Tähky-	
							yhteensä	röyhyllisiä	pituus cm	paksuus mm		täysinkehittyneitä	vihneellisiä
1	Nopsa	60	34.24	28.0	1.8	63.6	3.1	2.2	77.0±1.98	2.0±0.08	4.1	22.5±1.86	14.3±1.19
2	—»—	»	32.50	30.4	2.2	63.7	3.6	2.9	69.2±2.18	1.8±0.07	3.8	24.3±2.51	15.5±1.95
3	—»—	»	33.12	28.6	2.0	65.8	2.5	1.9	63.9±1.96	1.6±0.09	3.8	17.1±2.14	11.3±1.33
	Keskim.		33.29	29.0	2.0	64.4	3.1	2.3	70.0±1.18	1.8±0.05	3.9	21.3±1.26	13.7±0.88
4	Osmo II	60	31.95	23.6	0.5	31.7	3.9	2.6	67.1±2.13	1.8±0.09	4.2	32.7±5.45	10.4±2.12
5	—»—	»	31.81	23.4	0.4	27.2	3.6	3.0	70.9±2.56	2.0±0.06	4.1	34.7±6.18	9.4±2.75
6	—»—	»	29.45	23.6	0.4	24.9	3.4	2.5	65.7±1.54	1.6±0.08	3.9	24.1±3.22	6.0±1.04
	Keskim.		31.07	23.5	0.4	27.9	3.6	2.7	67.9±1.22	1.8±0.04	4.1	30.5±2.95	8.6±1.21
7	Kello III ...	60	32.58	29.6	1.3	55.4	3.5	2.8	75.4±2.36	1.7±0.06	4.2	35.0±3.60	19.4±2.18
8	—»—	»	26.39	34.9	1.3	55.6	3.5	2.6	81.5±2.35	1.7±0.06	4.3	33.6±2.01	18.7±1.73
9	—»—	»	30.66	34.6	1.5	61.4	4.1	2.7	65.9±1.29	1.6±0.06	4.1	28.9±3.47	17.8±2.37
	Keskim.		29.88	33.0	1.4	57.5	3.7	2.7	74.3±1.09	1.7±0.03	4.2	32.5±1.80	18.6±1.21
12	Nopsa	45	31.18	25.6	1.8	57.8	3.2	2.7	54.4±2.06	1.4±0.05	3.8	18.1±2.22	10.5±1.11
13	—»—	»	33.13	26.6	1.8	61.7	3.1	2.8	58.5±1.54	1.6±0.08	3.8	20.1±1.30	12.4±1.00
14	—»—	»	32.84	25.2	1.8	64.1	3.5	3.2	57.3±1.70	1.4±0.05	3.7	19.5±1.70	12.5±1.12
	Keskim.		32.39	25.8	1.8	61.2	3.3	2.9	56.7±1.03	1.5±0.04	3.8	19.2±1.03	11.8±0.60
15	Osmo II	45	30.04	22.4	0.4	23.7	4.4	3.6	55.6±1.87	1.4±0.08	3.6	27.9±2.22	7.0±1.04
16	—»—	»	29.53	21.8	0.4	29.8	3.0	2.7	54.8±1.80	1.5±0.04	3.8	23.5±2.61	7.4±1.11
17	—»—	»	28.35	21.4	0.5	24.6	3.2	3.1	55.7±1.83	1.5±0.06	3.9	25.3±2.85	6.2±1.01
	Keskim.		29.31	21.9	0.4	26.0	3.5	3.1	55.4±1.06	1.5±0.04	3.8	25.6±1.49	6.9±0.61
18	Kello III ...	45	31.42	24.6	0.9	68.5	3.4	2.9	61.4±1.80	1.4±0.05	4.2	23.8±3.65	16.3±2.95
19	—»—	»	31.11	24.4	0.9	60.8	3.8	3.1	63.9±1.77	1.7±0.07	4.4	28.6±3.40	17.4±2.05
20	—»—	»	24.84	27.6	1.2	63.1	3.2	2.4	52.3±2.13	1.4±0.06	4.1	21.4±3.57	13.5±2.44
	Keskim.		29.12	25.5	1.0	64.1	3.5	2.8	59.2±1.10	1.5±0.03	4.2	24.6±2.04	15.7±1.45
23	Nopsa	30	24.75	33.6	2.1	44.4	2.3	1.8	30.5±3.31	1.1±0.04	4.7	7.0±1.18	3.1±0.63
24	—»—	»	26.72	32.0	1.7	54.8	2.2	1.9	36.0±2.53	1.2±0.08	4.4	7.9±1.21	2.3±0.81
25	—»—	»	25.60	33.7	1.8	47.2	2.4	2.1	23.5±2.84	1.0±0.03	4.5	7.5±1.68	3.5±0.92
	Keskim.		25.69	33.1	1.9	48.8	2.3	1.9	30.0±1.68	1.1±0.03	4.5	7.5±0.79	3.0±0.46
26	Osmo II	30	21.26	29.2	0.1	11.1	2.8	1.9	27.8±2.92	1.0±0.04	4.3	9.0±3.14	1.0±0.33
27	—»—	»	20.80	29.6	0.3	22.8	1.9	1.1	27.9±2.93	1.1±0.05	4.5	6.3±0.85	1.4±0.43
28	—»—	»	21.28	32.8	0.4	19.3	2.6	2.0	38.3±2.98	1.1±0.05	4.4	13.3±3.03	2.6±0.87
	Keskim.		21.11	30.5	0.3	17.7	2.4	1.7	31.3±1.70	1.1±0.03	4.4	9.5±1.48	1.7±0.34
29	Kello III ...	30	25.45	33.2	1.3	57.7	2.6	1.9	48.7±2.77	1.1±0.05	4.5	15.9±3.40	9.1±1.78
30	—»—	»	24.45	31.6	1.0	64.6	2.2	1.9	41.4±3.56	1.3±0.07	4.8	12.5±3.26	8.0±1.77
31	—»—	»	25.72	30.2	1.2	71.1	3.1	2.1	45.1±1.68	1.2±0.04	4.4	12.7±1.76	9.0±1.08
	Keskim.		25.21	31.7	1.2	64.5	2.6	2.0	45.1±1.60	1.2±0.03	4.6	13.7±1.68	8.7±0.91

maa v. 1926.

tehdyt määräykset: löitä kpl: 3-jyväisiä	2-jyväisiä	1-jyväisiä	kaksoisjyväisiä	surkastuneita	Jyviä yhteensä kpl	Ulkojyvän pituus mm	Ulkojyvän leveys mm	Vihneen pituus mm	Vihneen kierreosan pituus mm	Jyvien paino g	Olkien paino g	Juurien paino g	Jyvien suhde olkiin	Juurien suhde maanpäällisiin osiin
3.5	10.9	1.8	0.1	4.7	34.2	17.2±0.25	2.9±0.03	34.3	8.3	19.170	26.540	3.560		
2.9	10.7	3.4	0.1	6.2	33.6	18.0±0.12	2.8±0.04	33.5	8.6	15.050	24.570	2.690		
2.6	8.2	1.3	0.2	3.7	25.8	17.0±0.25	2.7±0.04	34.6	9.3	13.930	18.970	2.280		
3.0	9.9	2.2	0.1	4.9	31.2	17.4±0.12	2.8±0.02	34.1	8.7	16.050	23.360	2.843	1:1.460	1:14.006
0.4	20.1	5.1	0.5	6.2	45.5	15.5±0.13	2.8±0.03	23.8	5.5	19.900	28.750	3.410		
0.9	18.1	7.0	0.8	6.9	46.6	15.1±0.12	2.8±0.03	22.7	5.5	16.720	22.730	2.580		
0.2	13.1	4.8	0.3	6.4	31.8	15.2±0.14	2.7±0.04	20.9	4.2	14.840	21.510	2.370		
0.5	17.1	5.6	0.5	6.5	41.3	15.3±0.08	2.8±0.02	22.5	5.1	17.153	24.330	2.787	1:1.418	1:14.965
0.05	15.0	7.0	0.1	11.4	37.4	17.1±0.11	2.7±0.02	28.6	5.7	17.500	43.370	5.390		
–	12.9	9.7	0.2	10.3	35.7	17.4±0.13	2.2±0.05	27.0	3.1	9.790	42.770	5.530		
—	13.6	6.6	0.1	7.4	33.8	17.4±0.13	2.6±0.04	28.5	5.5	11.850	36.120	3.350		
0.02	13.8	7.8	0.1	9.7	35.6	17.3±0.07	2.5±0.02	28.0	4.8	13.047	40.753	4.757	1:3.298	1:11.706
2.7	7.2	1.4	—	4.8	23.9	17.5±0.20	2.8±0.03	32.5	7.1	11.640	13.650	2.540		
4.1	8.4	1.9	—	3.6	31.1	17.7±0.17	2.9±0.03	31.7	7.8	14.360	15.310	2.270		
3.3	8.1	2.1	0.1	4.5	28.3	17.5±0.16	2.9±0.02	32.6	7.1	14.180	15.270	2.560		
3.4	7.9	1.8	0.03	4.3	27.8	17.6±0.10	2.9±0.02	32.3	7.3	13.393	14.743	2.457	1:1.105	1:11.510
0.4	15.7	4.9	1.4	6.6	38.8	14.7±0.15	2.7±0.03	21.6	4.9	15.880	21.850	2.610		
0.3	14.8	2.6	0.2	5.2	31.8	14.6±0.14	2.6±0.03	21.9	4.9	17.160	19.350	3.110		
0.2	13.2	3.9	0.1	6.2	31.2	14.8±0.14	2.7±0.02	21.1	4.6	13.700	19.890	2.410		
0.3	14.6	3.8	0.6	6.0	33.9	14.7±0.08	2.7±0.02	21.5	4.8	15.580	20.363	2.710	1:1.319	1:13.378
	10.8	6.7	0.1	5.3	28.4	16.7±0.14	2.7±0.02	27.7	3.7	14.710	22.770	2.950		
—	11.6	6.8	0.1	9.1	30.0	16.8±0.16	2.7±0.03	29.1	5.7	15.760	28.700	4.760		
—	9.2	5.3	—	6.2	23.6	16.8±0.14	2.6±0.03	27.1	5.1	10.600	23.850	4.030		
—	10.5	6.3	0.07	6.9	27.3	16.8—0.08	2.7±0.02	28.0	4.8	13.357	25.107	3.913	1:1.873	1:10.198
0.4	2.4	1.2	2.6	2.6	7.4	15.8±0.26	2.4±0.06	28.5	7.2	2.710	5.110	1.230		
0.5	3.0	1.8	0.1	2.0	9.3	16.8±0.18	2.8±0.07	29.8	6.3	4.230	5.560	1.150		
0.4	2.4	2.0	0.1	1.5	6.8	15.8±0.29	2.2±0.08	26.6	5.5	2.380	5.820	0.970		
0.4	2.6	1.7	0.9	2.0	7.8	16.1±0.14	2.5±0.04	28.3	6.3	3.107	5.497	1.117	1:1.882	1: 7.775
—	3.8	2.5	—	1.7	10.2	13.8±0.16	2.1±0.09	14.0	0.1	2.070	4.690	0.890		
0.2	3.3	1.0	—	1.4	7.1	13.4±0.19	2.2±0.06	21.0	2.9	2.580	4.940	1.120		
—	6.1	3.4	0.3	3.1	15.9	14.0±0.14	2.3±0.06	21.7	5.0	4.530	8.150	1.510		
0.07	4.4	2.3	0.1	2.1	11.1	13.7±0.10	2.2±0.04	18.9	2.7	3.060	5.927	1.173	1:2.012	1: 7.569
—	6.0	4.7	—	3.1	16.7	16.5±0.19	2.4±0.04	26.8	4.5	7.040	16.540	3.490		
—	4.9	4.6	—	2.5	14.5	16.4±0.23	2.3±0.05	25.6	3.3	5.390	9.810	1.790		
—	6.5	3.3	0.2	2.3	16.4	16.1±0.16	2.6±0.09	28.0	4.9	7.280	11.650	2.760		
—	5.8	4.2	0.07	2.6	15.9	16.3±0.11	2.4±0.04	26.8	4.2	6.570	12.667	2.680	1:1.923	1: 7.369

jyvän paino. Osmon ja Kellokauran 1 000-jyvän painot lähentelevät taas enemmän toisiaan. Kosteudella on tässäkin suhteessa ollut tuntuva vaikutus. Kun hietamaan kosteus oli vain 30 % vesi-kapasiteetista, niin ovat kauralaadut jo kärsineet kuivuudesta, sitävastoin 45 % vesikapasiteetista ei ole vielä paljoakaan alentanut 1 000-jyvän painoa.

Kuoriprosentti on sekä suuremmassa että pienemmässä kosteudessa ollut huomattavasti suurempi kuin keskikosteudessa. Suurimmassa kosteudessa muodostuu kauralaatuihin rehevän kasvun tähden paljon sellaisia jyviä, joissa varsinainen jyvä on heikosti kehittynyt, joten ne lisäävät kuoriprosenttia. Pienin kosteus on jo vaikuttanut siksi haitallisesti, että kauralaatujen 1 000-jyvän painot ovat tuntuvasti pienentyneet ja tällaisissa pienissä jyvissä on kuori suhteellisesti suuri. Osmon kuoriprosentti, joka keskikosteassa sarjassa oli 21.9, oli kuivimmassa kohonnut 30.5. Kellokauran vastaavat luvut olivat 25.5 ja 31.7 % sekä Nopsan 25.8 ja 33.1 %.

Taulukossa 5 esitetään kauralaatujen jyvien ja olkien suhde, joka näyttää myös jonkunverran vaihtelevan eri kauralaaduilla ja eri kosteussuhteissa. Nopsakauralla on olkia vähän verrattuna jyvämäärään. Osmokaura ei myöskään ole runsasolkinen. Kellokaura on näistä kauralaaduista runsasolkisin. Kosteussuhteet ovat enimmän vaikuttaneet Kellokauraan, joka on rehevin. Kun Kellokauran jyvien suhde olkiin oli kosteimmassa sarjassa 1: 3.298, niin oli se kuivimmassa sarjassa 1 : 1.923. Nopsan vastaavat suhdeluvut olivat 1 : 1.460 ja 1 : 1.882 sekä Osmon 1 : 1.418 ja 1 : 2.012.

Mitä sitten tulee kysymyksessä olevien kauralaatujen juuriin ja niiden suhteeseen maanpäällisiin osiin, niin antaa koe tässä suhteessa mielenkiintoisia tuloksia. Kellokauran juuret ovat joka kosteussarjassa olleet painavimmat. Ero Osmon ja Nopsan juurimäärien välillä on ollut verrattain pieni. Myöhäisimmin tuleentuvalla Kellokauralla on ollut suurimmat juuret. Myöhäisimmän kauran suurempi juurimäärä tulee myös näkyviin juurien suhteessa maanpäällisiin osiin. Kuten jo edellä on mainittu, on Kellokauralla rehevämpi olki, ja kuitenkin on sen juurien paino suhteellisesti suurempi olkiin verrattuna kuin Osmon tai Nopsan. Kellokauran juurien suhde maanpäällisiin osiin oli kosteimmassa sarjassa 1: 11.706 ja kuivimmassa 1 : 7.369. Osmon vastaavat suhdeluvut olivat 1 : 14.965 ja 1 : 7.569 sekä Nopsan 1 : 14.006 ja 1 : 7.775. Kuten edellä olevista suhdeluvuista nähdään on liian pieni kosteus, joka oli 30 % vesikapasiteetista, aiheuttanut hyvin suuren muutoksen juurien ja maanpäällisten osien suhteeseen, jos vertaamme niitä niihin suhdelukuihin, jotka saatiin kosteammassa sarjassa, jossa kosteus oli 60 % vesi-

kapasiteetista. Kuivemmassa maassa ovat siis kaikki kauralaadut kehittäneet juuriansa maanpäällisiin osiin nähden enemmän kuin kosteassa. Samallaisiin tuloksiin ovat myöskin aikaisemmin tulleet MÜLLER (1875, p. 1017), BÜNGER (1906, p. 980), v. SEELHORST, TUCKER y. m. (1898, p. 56). Myöhäisemmin tuleentuvalla Kellokauralla on kaikesta päättäen suurempi juuristo kuin näillä toisilla kokeissa olleilla kauralaaduilla, joka osittain näkyy jo koeastioiden keskimääräisistä juurimääristäkin. Nopsan ja Osmon jyvä- sekä olkisadot näyttävät kärsineen kuivuudesta eniten sekä myöhäinen Kellokaura vähimmän.

b. *Kasvuaikana kulutetuista vesimääristä.*

Kuten v. SEELHORSTin (1918, p. 127) kokeet osoittavat, kuluttavat eri kauralaadut kasvuaikanaan eri suuria vesimääriä. Tällä seikalla on käytännöllistäkin merkitystä, sillä jos on useampia kauralaatuja tarjolla, joita voidaan jollakulla seudulla viljellä, niin on tärkeätä tuntea niiden kasvuaikana yhtä kiloa kuiva-ainetta kohti kuluttama vesimäärä. Maassamme ei tietääkseni ole kauralaatuja tässä suhteessa tutkittu, joten on paikallaan tätäkin puolta kokeellisesti valaista. Yksityisillä kauralaaduilla on kyllä tehty kokeita, mutta ne eivät ole olleet laatujen vertailukokeita. Näissä kokeissa käytettyjen kauralaatujen veden kulutuksen näemme taulukosta 6. Tarkastaessa taulukossa olevia kuiva-ainemääriä, nähdään, että Osmo on antanut astiaa kohti kosteimmassa ja keskikosteassa sarjassa suurimman jyväsadon, kun taas Kellokaura on antanut kuivimmassa sarjassa suurimman jyväsadon. Nämä tulokset viittaavat siis siihen, että aikaisimmin tuleentuvat kauralaadut ovat kärsineet enimmän koko kasvukauden jatkuvasta kuivuudesta. Tästä voitanee tehdä se johtopäätös, että hyvin aikaiset kauralaadut tuleentuvat liian aikaiseen, kun ne jo heti kasvukauden alusta alkaen joutuvat kärsimään kuivuutta. Myöhäisempi kauralaatu, joilla on voimakkaat juuret, kestää tämän olotilan suhteellisesti paremmin tuottaen samoissa olosuhteissa paremmat satotulokset.

Kellokauran juurien paino astiaa kohti on, kuten edellä jo mainittiin, huomattavasti suurempi kuin toisten kokeissa olleiden kauralaatujen. Mitä sitten näiden kokeissa käytettyjen kauralaatujen veden kulutukseen tulee, niin on tässäkin kohden huomattavissa eroa. Kaikissa kosteussuhteissa on Osmokaura kuluttanut vähimmän vettä yhteen kiloon maanpäällisten osien kuiva-ainetta. Osmon kuluttamat vesimäärät ovat olleet, kun maan kosteus oli 60, 45 ja 30 %

Taulukko 6. Hietamaa v. 1926.

Astian N:o	Kasvi	Kosteus % vesikapasiteetista	Kuiva-ainetta g: korsissa ja lehdissä	Kuiva-ainetta g: jyvissä	Kuiva-ainetta g: juurissa	Veden kulutus kg: kasvu-aikana	Veden kulutus kg: kasvien kuiva-ainekiloa kohti	Veden kulutus kg: maanpäällisten osien kuiva-ainekiloa kohti
1	Nopsa	60	24.770	17.765	3.219	17.580	384.2	413.3
2	—»—	»	23.096	13.896	2.453	15.975	405.0	431.9
3	—»—	»	17.610	12.770	2.060	13.015	401.2	428.4
	Keskim.		21.825	14.810	2.577	15.523	396.8	424.5
4	Osmo II	60	26.976	18.209	3.071	17.455	361.7	386.3
5	—»—	»	20.912	15.327	2.351	13.965	361.9	385.4
6	—»—	»	20.219	13.579	2.142	13.175	366.6	389.8
	Keskim.		22.702	15.705	2.521	14.865	363.4	387.2
7	Kello III	60	40.477	16.130	4.919	25.325	411.6	447.4
8	—»—	»	40.204	9.039	5.050	19.985	368.1	405.8
9	—»—	»	33.653	10.922	3.064	18.205	382.1	408.4
	Keskim.		38.111	12.030	4.344	21.172	387.3	420.5
12	Nopsa	45	12.786	10.709	2.355	9.320	360.5	396.7
13	—»—	»	14.289	13.211	2.077	10.800	365.1	392.7
14	—»—	»	13.998	13.141	2.327	10.900	369.9	401.6
	Keskim.		13.691	12.354	2.253	10.340	365.2	397.0
15	Osmo II	45	19.993	14.637	2.385	11.570	312.6	334.1
16	—»—	»	17.769	15.731	2.845	11.840	325.8	353.4
17	—»—	»	18.265	12.627	2.206	10.400	314.2	336.7
	Keskim.		18.676	14.332	2.479	11.270	317.5	341.4
18	Kello III	45	21.024	13.533	2.687	13.040	351.1	377.3
19	—»—	»	26.355	14.472	4.337	15.120	334.8	370.3
20	—»—	»	21.744	9.840	3.683	11.720	332.6	370.7
	Keskim.		23.041	12.615	3.569	13.293	339.5	372.8
23	Nopsa	30	4.667	2.497	1.153	3.195	384.2	446.0
24	—»—	»	5.078	3.892	1.075	3.865	384.8	430.9
25	—»—	»	5.335	2.209	0.896	3.005	356.0	398.3
	Keskim.		5.027	2.866	1.041	3.355	375.0	425.1
26	Osmo II	30	4.315	1.912	0.826	2.195	311.2	352.5
27	—»—	»	4.545	2.367	1.043	2.435	306.1	352.3
28	—»—	»	7.512	4.153	1.422	4.245	324.4	363.9
	Keskim.		5.457	2.811	1.097	2.958	313.9	356.2
29	Kello III	30	15.134	6.454	3.230	7.985	321.7	369.9
30	—»—	»	9.107	4.923	1.657	5.875	374.5	418.7
31	—»—	»	10.660	6.668	2.595	6.935	348.1	400.2
	Keskim.		11.634	6.015	2.494	6.932	348.1	396.3

vesikapasiteetista, 387.2, 341.4 ja 356.2 kg. Enimmän vettä on kuluttanut Nopsa, jonka kuluttamat vesimäärät ovat näissä kosteussuhteissa olleet 424.5, 397.0 ja 425.1 kg. Kellokauran vastaavat luvut olivat 420.5, 372.8 ja 396.3 kg. Osmo- ja Kellokauran veden kulutus on ollut suurin suurimmassa kosteudessa, mutta kosteuden ollessa 30 % vesikapasiteetista, on veden kulutus ollut jonkunverran suurempi kuin keskikosteassa maassa. Jos lasketaan mitä kukin kauralaatu on näissä kolmessa kosteussuhteessa keskimäärin kuluttanut, niin nähdään miten nämä kauralaadut suhtautuvat veden kulutuksessa toisiinsa. Nopsakaura on keskimäärin kuluttanut yhteen kiloon kuiva-ainetta 415.5 kg vettä, Kellokaura 396.5 kg ja vähimmän Osmo, jonka kuluttama vesimäärä oli 361.6 kg. Osmo on siis kuluttanut yhteen kiloon kuiva-ainetta 53.9 kg vähemmän vettä kuin Nopsa. Jos Osmokauran kuluttaman vesimäärän suhdeluvuksi otamme 100, niin saadaan Kellokauran suhdeluvuksi 104.8 ja Nopsan 114.9. Viimeksi mainitun kauran suhdeluku on siis enimmän toisista poikkeava. Taulukossa 6 on myös koko kasvin kuluttama vesimäärä, jossa on otettu huomioon myös juurienkin osuus. Koko kasvin kuluttama vesimäärä on tuntuvasti pienempi kuin maanpäällisten osien.

c. *Jyvien, olkien ja juurien typpipitoisuudesta.*

Kokeissa olleiden kauralaatujen jyvistä, oljista ja juurista määrättiin typpipitoisuus,[1]) jotta nähtäisiin, ilmeneekö laatujen välillä tässä kohden eroa eri kosteussuhteissa. Kuten edellä on selostettu vaikutti maan kosteuden vaihtelu ATTERBERGin ja v. SEELHORSTin kokeissa hyvin huomattavasti kauran jyvien ja olkien typpiprosentin suuruuteen. LANGERin (1901, p. 201) kokeiden mukaan vaikuttaa typpilannoitus myöskin hyvin tuntuvasti sadon typpimäärän suuruuteen.

Kokeissa käytettyjen kauralaatujen jyvien typpiprosentit vaihtelevat jonkun verran sekä kosteuden että myös kauralaadun mukaan, kuten taulukko 7 osoittaa. Typpiprosentti oli suurin Nopsakauran jyvissä, vaihdellen eri kosteussuhteissa 3.11—3.30. Toisten kauralaatujen typpiprosenttien välillä ei ollut huomattavampia eroja. Jos lasketaan kaikkien kokeissa olleiden kauralaatujen keskiprosentti kustakin kosteussarjasta, niin huomataan jyvien typpiprosentin vähän kohoavan kuivemmassa sarjassa. Samallaista säännöllisyyttä ei ollut juurissa eikä myöskään oljissa huomattavissa. Kauralaatujen juurista tehdyt typpimääräykset osoittavat, että juuret sisältävät kosteimmassa ja keskikosteassa sarjassa huomattavasti enemmän

[1]) Typpimääräykset tehtiin Valtion maanviljelyskemiallisessa laboratoriossa.

Taulukko 7. Hietamaa v. 1926.

Kasvi	Kosteus % vesikapasiteetista	Kuiva-aineessa N % korsissa ja lehdissä	jyvissä	juurissa	Keskimäärin astiaa kohti N g korsissa, ja lehdissä	jyvissä	juurissa
Nopsa	60	1.64	3.13	2.03	0.358	0.464	0.052
Osmo II	»	1.85	2.89	1.96	0.420	0.454	0.049
Kello III	»	1.74	2.77	1.88	0.663	0.333	0.082
Keskim.		1.74	2.93	1.96	0.480	0.417	0.061
Nopsa	45	1.29	3.11	1.79	0.177	0.384	0.040
Osmo II	»	1.76	2.94	1.76	0.329	0.421	0.044
Kello III	»	1.54	3.09	1.77	0.355	0.390	0.063
Keskim.		1.53	3.05	1.77	0.287	0.398	0.049
Nopsa	30	1.98	3.30	2.04	0.100	0.095	0.021
Osmo II	»	2.31	2.93	2.06	0.126	0.082	0.023
Kello III	»	1.65	3.00	1.53	0.192	0.130	0.038
Keskim.		1.98	3.08	1.88	0.139	0.119	0.027

typpeä kuin oljet. Kuivassa sarjassa ei ollut tällaista selvää eroa. Nopsakauran juurien typpiprosentti oli kosteammassa sarjassa 2.03, keskikuivassa 1.79 ja kuivassa 2.04. Osmon vastaavat luvut olivat 1.96, 1.76 ja 2.06 sekä Kellokauran 1.88, 1.77 ja 1.53. Jos tarkastetaan satojen sisältämiä typpimääriä, niin huomataan, että typpimäärä oli kosteamman sarjan kauroissa yleensä paljon suurempi kuin kuivemman. Kellokauran olki- ja juurisadoissa on kaikissa kosteussuhteissa ollut enimmän typpeä. Osmon jyväsadoissa oli taas enimmän typpeä kahdessa kosteammassa sarjassa. Kun Nopsan olkisadon typpimäärä kuivimmassa sarjassa oli vain 0.100 g, niin oli se keskikuivassa 0.177 ja kosteassa 0 358 g. Osmon vastaavat typpimäärät olivat taas 0.126, 0.329 ja 0.420 g sekä Kellokauran 0.192, 0.355 ja 0.663 g. Juurien typpimäärä oli yleensä paljon pienempi kuin jyvien tai olkien. Kaikkien kauralaatujen jyvien sisältämä typpimäärä astiaa kohti oli keskikuivassa sarjassa suurempi kuin oljissa ja Nopsalla ja Osmolla myös kosteassakin sarjassa, sitä vastoin olivat kuivassa sarjassa kaikkien kauralaatujen olkien typpimäärät vähän suuremmat kuin jyvien.

2. Savimaan sarja.

a. *Morfologisista vaihteluista, sato- ja juurimääristä.*

Astioissa käytetty savimaa on kevyttä savea, jota aina edellisinäkin vuosina on käytetty kokeissa. Kuhunkin astiaan pantiin

11 kg savimaata. Astioiden pohjalle pantiin, kuten edellä on jo selostettu soraa ja päällimmäiseksi saven päälle kylvön jälkeen 1 kg karkeata hiekkaa. Lannoitukseksi annettiin astiaa kohti 6.0 g 20 % superfosfaattia ja 8.0 g kalisuolaa sekä 10.0 g 13.0 % norjansalpietaria. Kylvö on jo aikaisemmin selostettu. Kosteus järjestettiin näihin astioihin niin, että kosteimman sarjan astioiden vesimäärä oli 70, keskikostean 55 ja kuivan 40 % vesikapasiteetista. Kasvukautena kasteltiin astioita säännöllisesti. Astiat punnittiin joka toinen päivä ja kuumimpina aikoina joka päivä. Näiden punnitusten perusteella toimitettiin sitten kunkin astian kastelu. Astian kastelu tehtiin sen alaoasssa olevasta reijästä, jolloin vesi joutui astian pohjalla olevaan sorakerrokseen, josta se imeytyy maahan. Kokeissa olleista kauralaaduista tuleentui Nopsa aikaisemmin kuin toiset. Kasvaen kosteimmassa ja keskikosteassa savimaassa tuleentui se elokuun 29 päiväksi, mutta kuivimmassa savessa se myöhästyi useita päiviä ja merkittiin tuleentuneeksi vasta syyskuun 3 p:nä. Osmo tuleentui sekä kosteimmassa että keskikosteassa sarjassa syyskuun 3 p:ään, mutta kuivassa sarjassa myöhästyi sen kasvu muutamia päiviä. Kellokaura tuleentui kosteassa ja kuivassa sarjassa syyskuun 6 päiväksi, mutta keskikosteassa se tuleentui kolme päivää aikaisemmin. Julkaisun lopussa oleva kuva 1 osoittaa Nopsakauran kasvua.

Savimaan sarjan kauroista tehtiin samat mittaukset ja määräykset kuin hietamaan sarjankin kauroista. Nämä määräykset ovat esitetyt taulukossa 8.

Taulukossa esitetyistä luvuista nähdään, että kokeissa käytetyt kauralaadut ovat yleensä savimaassa kasvaneet pitemmiksi kuin hietamaassa, mutta niiden pituuden suhde eri kosteussuhteissa on kuitenkin huomattavasti toisenlainen kuin hietamaan kokeissa. Nopsan korren keskipituus kosteimmassa sarjassa, jossa kosteus oli 70 % vesikapasiteetista, oli 96.7 ± 1.49 cm, keskikosteassa, 55 % vesikapasiteetista, 79.6 ± 1.05 cm ja kuivassa, 40 % vesikapasiteetista, 62.3 ± 1.36 cm. Osmon vastaavat mitat olivat 103.2 ± 1.41, 78.0 ± 1.39 ja 63.9 ± 1.33 cm sekä Kellokauran 95.9 ± 0.99, 79.3 ± 1.19 ja 70.5 ± 1.04 cm. Kuten näistä luvuista nähdään on kosteuden vaihtelu 70:stä 40:een prosenttiin aiheuttanut kaikista suurimman vaihtelun Osmo- ja Nopsakaurassa sekä pienimmän Kellokaurassa, joka viimeksi mainittu on siis kärsinyt vähimmän kuivuudesta. Savimaan kokeessa on korren paksuus huomattavasti suurempi kuin hietamaan. Kosteuden vaihtelu 70—40 prosenttiin ei ole saanut korren paksuudessa aikaan niin suurta vaihtelua kuin hietamaan kosteuden vaihtelu 60—30 %. Nopsan korren paksuus vaihteli kosteuden pienetessä 2.1 ± 0.05—1.7 ± 0.05 mm:iin ja Osmon 2.4 ± 0.06—

Taulukko 8. Savi-

Astian N:o	Kasvi	Kosteus % vesikapasiteetista	1 000-jyvän paino g	Kuori-%	Vihneitten paino % jyvien painosta	Vihneellisiä tähkylöitä % täysinkeh. tähkylämäärästä	Yksilöä kohti: Korsia kpl yhteensä	Korsia kpl röyhyllisiä	Pisimmän korren pituus cm	Pisimmän korren paksuus mm	Lehtiä kpl	Tähky- täysinkehittyneitä	Tähky- vihneellisiä
34	Nopsa	70	32.15	25.0	1.7	75.0	2.3	2.1	97.9±2.60	2.2±0.11	4.8	38.5±3.39	28.9±3.44
35	—»—	»	33.75	25.0	1.9	73.1	2.4	2.3	99.1±2.12	2.2±0.09	4.9	37.2±3.45	27.2±2.78
36	—»—	»	35.00	24.6	1.6	70.3	2.3	2.2	93.1±2.95	2.0±0.07	4.5	34.1±2.79	24.0±2.52
	Keskim.		33.63	24.9	1.7	72.8	2.3	2.2	96.7±1.49	2.1±0.05	4.7	36.6±1.86	26.7±1.70
37	Osmo II	70	30.40	23.0	0.2	17.2	1.9	1.9	100.2±2.06	2.4±0.11	4.9	43.6±3.05	7.5±1.02
38	—»—	»	29.00	22.2	0.2	24.9	2.6	3.4	102.4±2.48	2.1±0.06	4.9	44.2±3.82	11.0±1.57
39	—»—	»	30.85	22.8	0.3	30.2	2.7	2.6	107.0±2.76	2.6±0.12	4.7	57.9±4.47	17.5±2.26
	Keskim.		30.08	22.7	0.2	24.1	2.4	2.6	103.2±1.41	2.4±0.06	4.8	48.6±2.21	12.0±0.98
40	Kello III ...	70	32.53	23.0	0.9	59.7	2.5	2.2	95.2±1.74	2.1±0.07	4.7	43.5±3.20	26.0±1.70
41	—»—	»	31.75	23.2	0.9	55.0	2.5	2.0	98.5±1.49	2.5±0.08	4.6	49.4±4.03	27.2±2.37
42	—»—	»	32.40	23.4	1.0	49.1	2.7	2.4	94.0±1.89	2.3±0.08	4.7	52.6±4.49	25.8±2.18
	Keskim.		32.23	23.2	0.9	54.6	2.6	2.2	95.9±0.99	2.3±0.04	4.7	48.5±2.27	26.3±1.21
45	Nopsa	55	33.25	26.2	2.0	62.2	2.5	2.3	77.8±2.00	1.9±0.09	4.0	29.4±3.61	18.3±2.83
46	—»—	»	33.45	27.2	2.0	71.6	2.4	2.2	84.2±1.58	2.0±0.07	4.5	27.1±2.21	19.4±1.55
47	—»—	»	32.50	27.0	2.1	71.3	2.6	2.3	76.9±1.86	1.9±0.06	3.8	26.6±2.88	18.9±1.84
	Keskim.		33.07	26.8	2.0	68.4	2.5	2.3	79.6±1.05	1.9±0.04	4.1	27.7±1.71	18.9±1.25
48	Osmo II	55	31.95	21.6	0.3	25.9	3.2	2.0	77.7±2.50	2.0±0.06	4.1	31.5±3.09	8.2±1.05
49	—»—	»	32.05	21.2	0.3	25.7	2.7	2.1	81.3±2.46	1.9±0.09	4.1	28.1±3.04	7.6±0.89
50	—»—	»	31.65	21.6	0.3	22.9	2.7	2.2	74.9±2.28	1.8±0.07	4.0	28.7±3.35	6.6±0.94
	Keskim.		31.88	21.5	0.3	24.8	2.9	2.1	78.0±1.39	1.9±0.04	4.1	29.4±1.83	7.5±0.56
51	Kello III ...	55	30.80	24.6	1.0	70.3	1.9	1.6	78.5±2.32	2.0±0.07	4.1	29.0±2.64	20.4±1.93
52	—»—	»	31.90	25.0	1.1	65.7	2.7	1.8	83.5±1.36	2.1±0.07	4.0	34.8±3.49	22.8±2.23
53	—»—	»	31.45	24.2	1.2	55.7	3.4	2.4	75.9±1.98	2.0±0.06	4.0	39.9±3.71	22.3±2.18
	Keskim.		31.38	24.6	1.1	63.9	2.7	1.9	79.3±1.19	2.0±0.04	4.0	34.6±1.91	21.8±1.27
56	Nopsa	40	34.95	25.6	1.9	76.5	2.7	2.4	60.9±2.44	1.7±0.08	3.8	17.9±1.30	13.7±1.15
57	—»—	»	35.05	26.0	1.8	81.2	3.2	2.3	57.8±2.73	1.6±0.09	4.1	13.9±1.69	11.3±1.24
58	—»	»	35.40	25.2	1.7	72.9	2.6	2.5	68.1±1.84	1.7±0.08	3.9	16.9±2.01	12.3±1.48
	Keskim.		35.13	25.6	1.8	76.9	2.8	2.4	62.3±1.36	1.7±0.05	3.9	16.2±0.99	12.4±0.75
59	Osmo II	40	31.95	23.8	0.4	36.9	2.9	2.6	61.4±1.78	1.9±0.06	4.0	23.5±2.01	8.7±1.16
60	—»—	»	31.85	22.4	0.3	25.6	3.6	3.1	63.1±2.51	1.7±0.08	4.1	24.3±1.95	6.2±0.78
61	—»—	»	31.25	22.2	0.3	26.7	2.3	2.3	67.3±2.54	1.9±0.07	4.0	24.4±2.27	6.5±0.90
	Keskim.		31.68	22.8	0.3	29.7	2.9	2.7	63.9±1.33	1.8±0.04	4.0	24.1±1.20	7.1±0.55
62	Kello III ...	40	30.60	24.0	0.9	77.3	2.6	2.3	75.3±1.16	2.0±0.06	4.1	31.1±2.64	24.1±1.73
63	—»	»	30.35	24.0	0.9	80.7	2.5	1.9	69.5±2.50	1.9±0.08	4.0	24.1±1.82	19.4±1.49
64	—»—	»	29.90	24.0	1.0	73.7	2.5	2.3	66.6±1.44	1.9±0.05	4.0	29.2±3.21	21.5±2.26
	Keskim.		30.28	24.0	0.9	77.2	2.5	2.2	70.5±1.04	1.9±0.04	4.0	28.1±1.51	21.7±1.07

maa v. 1926.

tehdyt määräykset														
löitä kpl					Jyviä yhteensä kpl	Ulkojyvän		Vihneen		Jyvien paino g	Olkien paino g	Juurien paino g	Jyvien suhde olkiin	Juurien suhde maanpäällisiin osiin
3-jyväisiä	2-jyväisiä	1-jyväisiä	kaksoisjyväisiä	surkastuneita		pituus mm	leveys mm	pituus mm	kierreosan pituus mm					
7.1	22.5	2.0	0.1	4.9	68.4	17.3±0.16	2.8±0.02	33.1	8.5	42.770	37.940	3.730		
6.4	20.4	1.1	0.1	4.4	62.3	17.1±0.15	2.9±0.02	27.1	8.2	40.000	35.680	4.220		
4.6	20.5	1.4	0.3	5.1	56.8	16.7±0.23	2.8±0.02	32.9	8.1	37.320	33.520	3.380		
6.0	21.1	1.5	0.2	4.8	62.5	17.0±0.11	2.8±0.01	31.0	8.3	40.030	35.713	3.777	1:0.892	1:20.177
0.3	34.0	2.0	0.2	6.4	71.1	15.1±0.16	2.6±0.03	23.9	5.3	45.820	41.380	6.610		
0.2	33.2	1.9	0.9	—	69.9	14.6±0.15	2.6±0.02	21.3	4.6	36.300	48.800	7.910		
0.3	43.1	4.7	0.9	7.6	92.7	14.5±0.11	2.6±0.03	21.9	4.2	49.040	46.040	6.340		
0.3	36.[illegible]	2.9	0.7	4.7	77.9	14.7±0.08	2.6±0.02	22.4	4.7	43.720	45.407	6.953	1:1.062	1:12.967
—	22.0	5.2	0.1	10.2	49.3	16.1±0.15	2.7±0.02	28.5	5.1	28.760	45.510	7.440		
—	23.9	5.0	—	17.5	52.8	16.7—0.13	2.6±0.02	28.9	4.4	32.390	54.160	9.130		
—	21.4	5.1	0.1	20.9	48.0	16.9±0.12	2.7±0.02	29.7	5.8	36.740	68.830	10.220		
—	22.4	5.1	0.07	16.2	50.0	16.6±0.08	2.7±0.01	29.0	5.1	32.630	56.167	8.930	1:1.709	1:9.931
4.1	14.0	1.7	0.2	5.9	42.1	17.5±0.14	2.8±0.02	33.8	8.1	25.670	25.620	3.160		
3.9	14.4	1.6	0.1	3.7	42.2	17.3±0.17	2.8±0.02	33.9	7.9	25.710	24.810	5.240		
3.5	14.7	1.1	0.1	3.6	41.1	17.5±0.14	2.8±0.02	33.5	7.9	20.350	19.020	2.990		
3.8	14.4	1.5	0.1	4.4	41.8	17.4±0.09	2.8±0.01	33.7	8.0	23.910	23.150	3.797	1:0.966	1:13.013
0.4	19.9	3.2	0.3	5.2	44.6	14.5±0.12	2.7±0.02	21.3	3.4	25.440	30.410	5.980		
0.4	19.1	3.1	0.1	5.2	42.4	14.8±0.13	2.7±0.02	20.2	3.7	24.450	27.410	3.330		
0.6	18.3	3.2	0.2	5.3	41.3	14.6±0.14	2.7±0.02	22.4	4.9	22.220	24.180	5.080		
0.5	19.1	3.2	0.2	5.2	42.8	14.6±0.08	2.7±0.01	21.3	4.0	24.037	27.333	4.797	1:1.135	1:11.349
—	16.6	4.2	0.1	6.1	37.6	16.8±0.11	2.6±0.02	27.3	4.2	21.760	42.690	5.960		
—	19.0	4.5	0.3	6.5	42.8	16.9±0.13	2.7±0.02	29.3	6.3	23.410	37.120	5.330		
—	16.6	5.1	0.2	11.8	37.4	17.2±0.12	2.7±0.03	29.2	6.7	20.500	45.360	8.620		
—	17.4	4.6	0.2	8.1	39.3	17.0±0.07	2.7±0.01	28.6	5.7	21.890	41.723	6.637	1:1.920	1:9.937
1.6	11.0	1.1	0.1	2.8	28.9	17.5±0.19	2.8±0.02	33.1	7.5	18.580	16.470	1.970		
2.1	8.2	1.0	0.3	2.2	23.9	16.5±0.21	2.8±0.04	31.7	7.9	15.090	14.200	2.700		
2.6	8.9	1.2	0.2	2.5	26.7	17.6±0.17	2.8±0.01	35.5	9.2	17.550	16.290	2.750		
2.1	9.4	1.1	0.2	2.5	26.5	17.2±0.11	2.8±0.02	33.4	8.2	17.073	15.653	2.473	1:0.918	1:13.648
0.5	15.5	2.6	0.8	2.8	36.0	15.1±0.11	2.8±0.03	24.0	5.9	21.910	24.050	3.550		
0.1	15.1	3.3	1.1	3.7	33.6	14.6±0.15	2.5±0.03	23.5	4.8	16.520	20.510	4.240		
0.4	19.4	1.6	0.7	2.1	41.3	14.8±0.15	2.7±0.02	22.6	5.0	22.850	19.750	2.960		
0.3	16.7	2.5	0.9	2.9	37.0	14.8±0.08	2.7±0.02	23.4	5.2	20.427	21.437	3.583	1:1.068	1:12.024
—	20.7	3.8	0.1	5.1	42.8	16.9±0.15	2.6±0.02	29.5	6.3	20.990	23.380	4.540		
—	16.5	3.2	0.1	3.4	36.3	16.5±0.16	2.6±0.04	28.3	4.3	20.080	22.800	5.080		
—	17.6	4.3	0.2	5.8	39.7	16.6±0.15	2.6±0.02	27.2	5.7	21.560	23.350	5.230		
—	18.3	3.8	0.1	4.8	39.6	16.7±0.09	2.6±0.02	28.3	5.4	20.877	23.177	4.950	1:1.111	1:8.934

1.8 ± 0.04 mm:iin Kellokauran vastaavat luvut olivat 2.3 ± 0.04—1.9 ± 0.04 mm. Nopsan korren paksuus oli kosteassa sarjassa vähän pienempi kuin toisten kauralaatujen, mutta kuivemmassa sarjassa oli vain Nopsan ja Kellokauran välillä selvä ero. Lehtien lukumäärä vaihteli eri kosteussarjoissa hyvin vähän. Tähkylöiden lukumäärä oli Nopsalla savimaan kokeissa huomattavasti pienempi kuin Osmolla tai Kellokauralla. Nämätkin kokeet osoittavat siis selvästi, kuten edellä on jo mainittu hietamaan kokeitakin selostettaessa, että tähkylöiden lukumäärästä näkee selvästi Nopsan laatuominaisuuden. Tähkylöiden lukumäärä on erittäin herkkä kosteuden vaihteluille. Nopsan tähkylöiden lukumäärä vaihteli 36.6 ± 1.86—16.2 ± 0.99, Osmon 48.6 ± 2.21—24.1 ± 1.20 ja Kellokauran 48.5 ± 2.27—28.1 ± 1.51 kpl:een.

Kolmijyväisiä tähkylöitä on ollut vain Nopsalla ja Osmolla. Nopsalla on ollut paljon enemmän 3-jyväisiä tähkylöitä kuin Osmolla. Sama oli jo huomattavissa hietamaan sarjassakin, vaikka siinä ei ollutkaan niin ruunsaasti 3-jyväisiä kuin savimaan sarjassa. Kosteus näyttää lisäävän 3-jyväisyyttä. Jos sitten tarkastetaan 1-jyväisten tähkylöiden lukumäärää, niin huomataan, että Kellokauralla on enimmän 1-jyväisiä tähkylöitä ja sen jälkeen Osmolla ja vähimmän Nopsalla. Yksijyväisten tähkylöiden lukumäärä näyttää olleen hietamaalla, jossa kaurat kasvoivat heikommin, vähän suurempi kuin savimaalla. Kaksijyväisiä tähkylöitä on ollut Osmolla vähän enemmän kuin toisilla kokeissa olleilla kauralaaduilla. Surkastuneita tähkylöitä, jotka kaikesta päättäen ovat kahukärpästen aiheuttamia, oli verrattain paljon. Enimmän niitä oli Kellokauralla ja jokseenkin yhtä paljon Nopsalla ja Osmolla. Tarkastettaessa jyväsatoja huomataan, että Kellokaura on antanut kosteimmassa ja keskikosteassa sarjassa huonoimman tuloksen ja Osmo parhaimman. Nopsan jyväsadot ovat olleet vain vähän pienemmät kuin Osmon. Kuivassa sarjassa on Kellokaura antanut suurimman sadon ja Nopsa pienimmän. Suurin kosteus, 70 % vesikapasiteetista, ei vielä ole vaikuttanut epäedullisesti jyväsatoon, sitävastoin 55 % vesikapasiteetista on jo pienentänyt satoa sangen huomattavasti. Nopsan jyväsadot olivat keskimäärin astiaa kohti kosteuden pienetessä 40.030, 23.910 ja 17.073 g, Osmon 43.720, 24.037 ja 20.427 g sekä Kellokauran 32.630, 21.890 ja 20.877 g. Kauralaatujen olkimäärät astiaa kohti vaihtelivat eri kosteussuhteissa jokseenkin samoin kuin jyväsadotkin. Kauralaatujen vihneellisyydessä huomataan selvät laatuominaisuudet. Nopsa ja Kellokaura ovat paljon vihneellisemmät kuin Osmo. Kosteussuhteet näyttävät vaikuttavan myös vihneellisyyteen. Kosteuden pienetessä on Kellokauran vihneellisyys lisääntynyt 54.6—

77.2 ja Osmon 24.1—29.7 %:iin. Nopsan vihneellisyys oli myös suurin kuivimmassa sarjassa, mutta ei ollut pienin kosteimmassa vaan keskikosteassa sarjassa. Ero tosin on vain muutamia prosentteja.

Kokeissa käytetyistä kauralaaduista on Nopsalla suurin 1 000-jyvän paino, joka ei ole säännöllisesti pienentynyt kosteuden pienetessä. Kellokauran 1 000-jyvän paino on suurin kosteimmassa ja pienin kuivimmassa sarjassa. Ero eri kosteussuhteissa kasvaneiden kauralaatujen jyvien 1 000-jyvän painoissa on verrattain pieni. Mitä sitten tulee kuoriprosenttiin, niin ei se osoita eri kosteussuhteissa mitään säännöllisyyttä. Yleensä on se vaihdellut verrattain vähän. Suurin kuoriprosentti oli Nopsalla, vaihdellen 24.9—26.8, kun taas Osmon kuoriprosentti vaihteli 21.5—22.8 ja Kellokauran 23.2—24.6.

Jyvien suhde olkiin on yleensä näissä savimaan kokeissa jonkunverran toisenlainen kuin hietamaan. Savimaan kokeissa on saatu astiaa kohti paljon enemmän jyviä kuin hietamaan, joten jyviä vastaava olkimäärä on paljon pienempi. Kun Nopsan jyvien suhde olkiin oli kosteimmassa hietamaan sarjassa 1:1.460, niin oli tämä suhde savimaan sarjassa 1:0.892. Kuivimmassa hietamaan sarjassa oli suhde 1:1.882 ja savimaan 1:0.918.

Savimaan kokeessa oli juurien määrä kussakin sarjassa astiaa kohti huomattavasti suurempi kuin hietamaan kokeessa. Enimmän juuria on ollut Kellokauralla ja sen jälkeen Osmolla ja vähimmän Nopsalla. Tämä nähdään myös juurien ja maanpäällisten osien suhteesta. Kun Nopsan juurien suhde kosteammassa savimaassa oli 1:20.177, niin oli Osmon 1:12.967 ja Kellokauran 1:9.931. Savimaan kuivimmassa sarjassa, jossa vesimäärä oli 40 % vesikapasiteetista, olivat taas vastaavat suhdeluvut 1:13.648, 1:12.024 ja 1:8.934. Kuivimmassa savimaan sarjassa on Kellokauran jyväsato kärsinyt vähimmän kuivuudesta ja enimmän aikaisen Nopsan jyväsato. Tämä johtunee siitä, että Kellokauralla on suurempi juuristo kuin Nopsalla. Myöskin Osmon juuristo näyttää olevan verrattain voimakas ja kehittynyt. Kosteammassa ja keskikosteassa sarjassa on Nopsa, jolla on heikompi juuristo, kyennyt antamaan lähes yhtä suuret jyväsadot kuin Osmokin, mutta kuivimmassa sarjassa on se joutunut viimeiseksi.

b. *Kasvuaikana kulutetuista vesimääristä.*

Savimaan koesarjassa, jossa kosteussuhteet olivat järjestetyt 70, 55 ja 40 %:ksi vesikapasiteetista, kuluttivat kauralaadut vähän vähemmän vettä yhteen kiloon kuiva-ainetta kuin hietamaan sarjassa.

Taulukko 9. Savimaa v. 1926.

Astian N:o	Kasvi	Kosteus % vesikapasiteetista	Kuiva-ainetta g: korsissa ja lehdissä	Kuiva-ainetta g: jyvissä	Kuiva-ainetta g: juurissa	Veden kulutus kg: kasvu-aikana	Veden kulutus kg: kasvien kuiva-ainekiloa kohti	Veden kulutus kg: maanpäällisten osien kuiva-ainekiloa kohti
34	Nopsa	70	34.715	39.207	3.461	28.020	362.1	379.0
35	—»—	»	33.300	36.600	3.911	29.430	398.7	421.0
36	—»—	»	30.949	34.211	3.110	26.750	391.8	410.5
	Keskim.		32.988	36.673	3.494	28.067	384.2	403.5
37	Osmo II	70	38.277	42.077	6.051	29.480	341.2	366.9
38	—»—	»	44.081	33.215	7.253	30.870	365.1	399.4
39	—»—	»	42.048	44.465	5.836	32.980	357.1	381.2
	Keskim.		41.487	39.919	6.380	31.110	354.5	382.5
40	Kello III	70	42.402	26.172	6.761	29.350	389.6	428.0
41	—»—	»	50.818	29.475	8.322	33.350	376.3	415.4
42	—»—	»	64.356	33.496	9.277	39.720	370.8	405.9
	Keskim.		52.525	29.714	8.120	34.140	378.9	416.4
45	Nopsa	55	23.911	23.532	2.893	17.640	350.4	371.8
46	—»—	»	23.197	23.568	4.880	17.340	335.8	370.8
47	—»—	»	17.846	18.687	2.758	13.520	344.1	370.1
	Keskim.		21.651	21.929	3.510	16.167	343.4	370.9
48	Osmo II	55	28.382	23.234	5.478	18.040	316.0	349.5
49	—»—	»	25.675	22.330	3.074	18.280	357.9	380.8
50	—»—	»	22.608	20.369	4.642	15.410	323.6	358.6
	Keskim.		21.672	21.978	4.398	17.243	332.5	363.0
51	Kello III	55	39.561	19.982	5.474	20.380	313.5	342.3
52	—»—	»	34.458	21.460	4.880	21.000	345.4	375.5
53	»—	»	41.881	18.928	7.968	22.300	324.2	366.7
	Keskim.		38.633	20.123	6.107	21.227	327.7	361.5
56	Nopsa	40	15.345	17.062	1.812	11.445	334.5	353.2
57	—»—	»	13.253	13.782	2.483	10.165	344.4	376.0
58	—»—	»	15.285	16.116	2.531	11.205	330.2	356.8
	Keskim.		14.628	15.653	2.275	10.938	336.4	362.0
59	Osmo II	40	22.566	19.975	3.237	13.765	300.7	323.6
60	—»—	»	—	15.088	3.872	11.505	—	—
61	—»—	»	18.466	20.947	2.715	13.275	315.1	336.8
	Keskim.		20.516	18.337	3.275	12.848	307.9	330.2
62	Kello III	40	21.821	19.137	4.101	14.795	328.3	361.2
63	—»—	»	21.279	18.373	4.588	14.745	333.3	371.9
64	—»—	»	21.835	19.835	4.755	14.935	321.7	358.4
	Keskim.		21.645	19.115	4.481	14.825	327.8	363.8

Taulukossa 9 esitetyistä luvuista nähdään, että kosteimmassa sarjassa kauralaadut kuluttivat yleensä enemmän vettä kuin keskikosteassa tai kuivimmassa sarjassa. Myöskin keskikosteassa sarjassa kuluttivat Nopsa ja Osmo vähän enemmän vettä kuin kuivassa, mutta Kellokauran vesimäärä oli molemmissa viimeksi mainituissa sarjoissa jokseenkin yhtä suuri. Nopsan kuluttamat vesimäärät olivat näissä edellä mainituissa kosteussuhteissa 403.5, 370.9 ja 362.0 kg ja Osmon 382.5, 363.0 ja 330.2 kg sekä Kellokauran 416.4, 361.5 ja 363.8 kg. Jos vertaamme eri kauralaatujen kuluttamia vesimääriä toisiinsa ja laskemme keskimäärät kaikista kosteussuhteista, jotka ehkä lähemmin vastaavat luonnossa esiintyviä olosuhteita, niin on Osmo kuluttanut vähimmän vettä yhteen kiloon kuiva-ainetta, Kellokaura ja Nopsa ovat kuluttaneet melkein yhtä paljon. Kun Osmo kulutti 358.6 kg, niin kulutti Nopsa 378.8 ja Kellokaura 380.6 kg vettä. Kuten näistä luvuista nähdään, on järjestys sama kuin hietamaan kokeessakin, jos kohta vesimäärät ovat vähän pienemmät ja suhteet jonkunverran erilaisemmat.

c. *Jyvien, olkien ja juurien typpipitoisuudesta.*

Savimaan kokeen typpiprosentit eroavat hyvin paljon hietamaan kokeesta saaduista tuloksista, kuten taulukosta 10 nähdään. Olkien typpipitoisuus on savimaan kauralaaduissa ollut kosteammassa sar-

Taulukko 10. Savimaa v. 1926.

Kasvi	Kosteus % vesikapasiteetista	Kuiva-aineessa N % korsissa ja lehdissä	Kuiva-aineessa N % jyvissä	Kuiva-aineessa N % juurissa	Keskimäärin astiaa kohti N g korsissa ja lehdissä	Keskimäärin astiaa kohti N g jyvissä	Keskimäärin astiaa kohti N g juurissa
Nopsa	70	0.79	2.93	1.41	0.261	1.075	0.049
Osmo II	»	0.95	2.80	1.35	0.394	1.118	0.086
Kello III	»	0.93	3.08	1.44	0.488	0.915	0.117
Keskim.		0.89	2.94	1.40	0.381	1.036	0.084
Nopsa	55	0.92	3.12	1.55	0.199	0.684	0.054
Osmo II	»	1.52	3.03	1.78	0.329	0.666	0.078
Kello III	»	1.25	3.02	1.77	0.483	0.608	0.108
Keskim.		1.23	3.06	1.70	0.337	0.653	0.080
Nopsa	40	1.02	3.16	1.64	0.149	0.495	0.037
Osmo II	»	1.51	3.01	1.70	0.310	0.552	0.056
Kello III	»	1.03	2.99	1.68	0.223	0.572	0.075
Keskim.		1.19	3.05	1.67	0.227	0.540	0.056

jassa yleensä paljon pienempi kuin hietamaan. Sama on myös keskikostean ja kuivimman sarjan kaurojen laita. Typpiprosentti on kohonnut keskikostean ja kuivimman sarjan oljissa. ATTERBERGin (1901, p. 149) kokeissa kohosi myös typpiprosentti pienemmässä kosteudessa. Nopsakauran oljissa oli typpeä kaikissa kosteussuhteissa vähimmän. Tämä johtunee siitä, että Nopsa on aikaisempi kuin toiset kokeissa olleet kauralaadut ja tuleentui aikaisemmin. Kun Nopsan olkien typpiprosentti vaihteli näissä kosteussuhteissa 0.79—1.02, niin vaihteli Osmon 0.95—1.51 ja Kellokauran 0.93—1.03. Jyvien typpiprosentit olivat savi- ja hietamaan kokeissa hyvin lähellä toisiaan. Eri kosteussuhteidenkin välillä oli verrattain pienet eroavaisuudet. Nopsan ja Osmon typpiprosentit olivat pienimmät kosteimmassa maassa, kuten edellä on mainittu. ATTENBERGinkaan kokeissa eivät eri kauralaatujen jyvien typpiprosentit eronneet kovin paljon toisistaan. Nopsakauran jyvissä on kuitenkin keskikosteassa ja kuivassa sarjassa vähän korkeammat typpipronsetit kuin toisilla. Jyvien typpiprosentit ovat noin 2 1/2—3 kertaa suuremmat kuin olkien. Mitä juurien typpiprosentteihin tulee, niin ovat nämä luvut huomattavasti suuremmat kuin olkien. Kun Nopsan olkien typpiprosentti kosteimmassa sarjassa oli 0.79, niin oli juurien 1.41, Osmon vastaavat luvut olivat 0.95 ja 1.35 sekä Kellokauran 0.93 ja 1.44. Vastaavat luvut kuivimmassa sarjassa olivat Nopsalla 1.02 ja 1.64, Osmolla 1.51 ja 1.70 sekä Kellokauralla 1.03 ja 1.68. Tarkastettaessa astiaa kohti laskettuja typpimääriä nähdään, että savimaan kokeessa astiaa kohti lasketut jyvien typpimäärät ovat paljon suuremmat kuin hietamaan. Savimaan kokeessa oli kauralaatujen juurien typpimäärät myös jonkunverran suuremmat kuin hietamaan. Olkien typpimäärät eivät sitä vastoin osoita yhtä suurta säännöllisyyttä.

3. Mutamaan sarja.

a. *Morfologisista vaihteluista, sato- ja juurimääristä.*

Kokeissa käytetty mutasuo on puoleksi lahonnutta mutaa, jossa on vielä lehtipuun jätteitä nähtävänä. Kokeeseen käytetyt astiat täytettiin samalla tavalla kuten aikaisemmin on mainittu. Pohjasoran päälle pantiin tiiviiseen kerrokseen painaen 5 kg mutasuota, josta puiden jätteet seulottiin pois. Mutasuokerroksen päälle pantiin kilo karkeata hiekkaa. Kosteussuhteet järjestettiin niin, että kosteimmassa sarjassa kosteus oli 90, keskikosteassa 70 ja kuivimmassa sarjassa 50 % vesikapasiteetista. Kauralaatujen kylvöstä ja astioiden kastelusta on jo edellä kerrottu. Kauralaaduista tuleentui Nopsa

ensimmäiseksi. Keskikosteassa ja kuivimmassa sarjassa tuleentui Nopsa jo elokuun 22 päiväksi ja kosteassa sarjassa saman kuun 29 päiväksi. Osmon ja Kellokauran tuleentuminen on merkitty samoiksi päiviksi. Keskikosteassa ja kuivemmassa sarjassa tuleentuivat ne syyskuun 1 päiväksi ja kosteimmassa saman kuun 3 päiväksi. Kellokaura on vähän myöhäisempi kaura kuin Osmo, jonka vuoksi se ei ollut aivan yhtä tuleentunut kuin Osmo. Mutasuon sarjan kauroista tehtiin samat mittaukset kuin savi- ja hietamaankin kauroista. Taulukko 11 osoittaa näitä tuloksia.

Taulukossa esitetyistä luvuista nähdään, että kauralaadut ovat mutasuossa kasvaneet yleensä pitemmiksi kuin savi- tai hietamaassa. Nopsan pituus vaihteli mutasuolla 81.3 ± 1.72—100.3 ± 1.08 cm:iin Osmon 88.2 ± 0.92—112.2 ± 1.28 ja Kellokauran 81.8 ± 1.18—107.7 ± 1.58. Vastaavat luvut hietamaan kokeessa olivat: Nopsan 30.0 ± 1.68—70.0 ± 1.18, Osmon 31.3 ± 1.70—67.9 ± 1.22 ja Kellokauran 45.1 ± 1.60—70.0 ± 1.18 cm:iin. Savimaalta saadut luvut ovat mutamaalta ja hietamaalta saatujen lukujen väliltä. Kuten edellä esitetyt kauralaatujen pituusmitat osoittavat, on maanlaaduilla ja kosteussuhteilla ollut kauralaatujen pituuteen erittäin suuri vaikutus. Osmon modifikatio kohosi 80.9, Nopsan 70.3 ja Kellokauran 62.6 cm, jotka maanlaatu ja erilaiset kosteussuhteet ovat aiheuttaneet. Kauralaatujen välillä on myös huomattavissa eroa. Osmon korsien pituus on mutasuosarjassa kaikissa kosteussuhteissa suurin ja senjälkeen Kellokauran. Hietamaan sarjassa oli taas Kellokaura kaikissa kosteussuhteissa pisin. Savimaalla oli Osmo kosteassa sarjassa pisin ja Kellokaura kuivimmassa sarjassa. Savimaan keskikosteassa sarjassa olivat kaikki kauralaadut jokseenkin yhtä pitkät. Kuten siis näistä tuloksista nähdään, ilmenevät kaurojen laatuominaisuudet erilailla, riippuen maanlaadusta ja kosteussuhteista.

Tarkastettaessa korren vahvuutta, voidaan huomata, että oljen vahvuus on yleensä mutasuolla kasvaneilla kauralaaduilla huomattavasti suurempi kuin hietamaalla ja myös vähän suurempi kuin savimaalla. Korren vahvuus on pienentynyt kosteuden pienetessä. Lehtien lukumäärä ei ole mutamaan sarjassa vaihdellut niin paljon kuin hieta- ja savimaan sarjoissa. Lehtien lukumäärä vaihteli tässä koesarjassa 4.0—4.5 kpl:een. Yksilöistä tehtyjen määräysten mukaan oli Osmolla kosteimmassa sarjassa enimmän tähkylöitä ja keskikosteassa sekä kuivimmassa jokseenkin yhtä paljon kuin Kellokauralla. Nopsalla oli vähimmän kuten muillakin maanlaaduilla. Kellokauralla on keskikosteassa sarjassa (70 % vesikapasiteetista) ollut huomattavasti enemmän tähkylöitä yksilöissä kuin kosteimmassa sarjassa, toisilla taas ei kosteuden kohottaminen 70:stä 90 prosenttiin vesi-

Taulukko 11. Suo-

Astian N:o	Kasvi	Kosteus % vesikapasiteetista	1 000-jyvän paino g	Kuori-%	Vihneitten paino % jyvien painosta	Vihneellisiä tähkylöitä % täysinkeh. tähkylämäärästä	Yksilöä kohti: Korsia kpl yhteensä	Korsia kpl röyhyllisiä	Pisimmän korren pituus cm	Pisimmän korren paksuus mm	Lehtiä kpl	Tähky- täysinkehittyneitä	Tähky- vihneellisiä
67	Nopsa	90	31.85	26.4	1.8	62.7	2.9	2.9	104.9±2.04	2.3±0.08	4.1	54.7±3.38	34.3±2.92
68	—»—	»	32.05	25.6	1.7	67.4	2.9	2.9	99.9±1.56	2.0±0.10	4.0	45.6±3.48	30.8±2.75
69	—»—	»	31.95	26.2	1.7	64.0	2.6	2.6	96.0±1.97	2.2±0.06	4.0	42.8±2.66	27.4±2.16
	Keskim.		31.95	26.1	1.7	64.7	2.8	2.8	100.3±1.08	2.2±0.05	4.0	47.7±1.84	30.8±1.52
70	Osmo II	90	30.90	22.0	0.3	25.2	3.0	2.9	108.4±2.66	2.6±0.10	4.1	65.2±5.24	16.4±1.91
71	—»—	»	30.20	21.6	0.3	22.3	3.0	2.8	115.7±2.06	2.4±0.08	4.4	63.2±4.16	14.0±1.56
72	—»—	»	30.25	22.2	0.3	29.3	2.7	2.5	112.6±1.85	2.6±0.09	4.4	58.8±5.52	17.2±2.67
	Keskim.		30.45	21.9	0.3	25.6	2.9	2.7	112.2±1.28	2.5±0.05	4.3	62.4±2.89	15.9±1.21
73	Kello III ...	90	31.10	23.8	0.9	49.5	3.1	2.3	102.3±3.21	2.1±0.07	4.3	43.3±4.81	21.5±2.89
74	—»—	»	32.45	23.0	0.9	57.5	2.7	1.9	112.4±1.86	2.5±0.10	4.7	44.7±3.50	25.7±1.97
75	—»—	»	31.55	23.6	0.9	53.5	3.1	1.8	108.5±2.95	2.5±0.11	4.6	48.5±4.69	25.9±2.18
	Keskim.		31.70	23.5	0.9	53.5	3.0	2.0	107.7±1.58	2.4±0.05	4.5	45.5±2.53	24.4±1.37
81	Nopsa	70	32.60	27.0	1.7	80.1	3.1	3.1	95.3±3.52	2.1±0.12	3.9	43.2±4.81	34.6±3.61
82	—»—	»	33.15	26.4	1.5	76.1	3.1	3.1	104.2±3.26	2.0±0.11	4.1	39.9±4.07	30.4±3.13
83	—»—	»	32.85	26.8	1.5	75.1	2.7	2.7	100.9±1.93	2.2±0.05	4.1	39.9±2.35	30.0±1.51
	Keskim.		32.87	26.7	1.6	77.1	3.0	3.0	100.1±1.72	2.1±0.06	4.0	41.0±2.24	31.7±1.67
78	Osmo II	70	25.65	24.0	0.4	32.5	2.8	2.7	98.5±2.27	2.7±0.08	4.2	50.9±4.03	16.5±1.27
79	—»—	»	27.25	24.2	0.3	34.3	2.9	2.8	106.2±2.25	3.1±0.07	4.4	63.1±5.44	21.6±1.85
80	—»—	»	27.05	23.4	0.4	38.4	3.1	3.1	101.7±2.90	2.3±0.10	4.2	62.4±6.56	23.9±2.32
	Keskim.		26.65	23.9	0.4	35.1	2.9	2.9	102.1±1.44	2.7±0.05	4.3	58.8±3.14	20.7±1.08
84	Kello III ...	70	32.45	23.2	0.7	60.1	2.6	2.6	102.2±2.65	2.3±0.08	4.1	50.5±4.09	30.3±2.94
85	—»—	»	32.30	23.1	0.7	68.8	2.8	2.5	97.0±2.33	2.1±0.09	4.1	45.8±4.88	32.0±2.70
86	—»—	»	31.80	24.4	0.8	65.5	3.3	3.0	100.5±3.18	2.6±0.10	4.1	61.7±4.62	40.4±3.06
	Keskim.		32.18	23.6	0.7	64.8	2.9	2.7	99.9±1.58	2.3±0.05	4.1	52.7±2.62	34.2±1.68
92	Nopsa	50	32.05	27.2	1.5	73.5	2.3	2.2	74.7±3.49	1.7±0.10	4.0	20.4±2.80	15.0±2.49
93	—»—	»	31.45	26.4	1.4	84.9	2.9	2.9	83.9±3.01	1.8±0.08	4.0	26.9±2.78	22.8±2.69
94	—»—	»	32.20	26.8	1.6	80.0	3.1	3.1	85.2±2.32	2.1±0.08	4.0	31.5±2.09	25.2±2.45
	Keskim.		31.90	26.8	1.5	79.5	2.8	2.7	81.3±1.72	1.9±0.05	4.0	26.3±1.49	21.0±1.47
90	Osmo II	50	26.35	23.8	0.5	43.4	2.7	2.6	87.1±2.10	2.3±0.07	4.0	42.2±3.03	18.3±2.04
91	—»—	»	27.10	22.8	0.4	42.1	2.5	2.5	89.2±1.79	2.2±0.10	4.0	45.6±3.59	19.2±1.65
	Keskim.		26.73	23.3	0.5	42.8	2.6	2.6	88.2±0.92	2.3±0.04	4.0	43.9±1.57	18.8±0.87
95	Kello III ...	50	31.20	24.4	0.6	74.4	3.0	2.9	82.2±1.77	1.9±0.06	4.4	36.4±1.96	27.1±2.08
96	—»—	»	30.20	24.0	0.7	73.7	3.0	3.0	81.2±2.26	2.1±0.03	4.0	46.8±2.77	34.5±2.23
97	—»—	»	30.65	24.6	0.8	67.2	2.9	2.7	81.9±2.09	2.3±0.08	4.0	42.7±2.62	28.7±2.30
	Keskim.		30.68	24.3	0.7	71.8	3.0	2.9	81.8±1.18	2.1±0.03	4.0	42.0±1.43	30.1±1.27

maa v. 1926.

tehdyt määräykset														
löitä kpl					Jyviä yhteensä kpl	Ulkojyvän		Vihneen		Jyvien paino g	Olkien paino g	Juurien paino g	Jyvien suhde olkiin	Juurien suhde maanpäällisiin osiin
3-jyväisiä	2-jyväisiä	1-jyväisiä	kaksoisjyväisiä	surkastuneita		pituus mm	leveys mm	pituus mm	kierreosan pituus mm					
5.6	29.4	3.5	0.7	9.8	79.9	17.0±0.14	2.8±0.01	33.5	8.6	41.550	42.510	5.820		
4.3	26.1	4.2	—	7.5	70.1	17.4±0.12	2.8±0.03	34.3	8.9	41.760	38.110	5.040		
3.6	24.0	2.8	0.05	7.7	61.7	17.0±0.14	2.8±0.01	32.9	8.1	38.350	38.350	4.780		
4.5	26.5	3.5	0.25	8.3	70.6	17.1±0.08	2.8±0.01	33.6	8.5	40.553	39.657	5.213	1:0.979	1:15.445
0.8	46.6	2.3	0.2	10.7	98.4	14.7±0.12	2.7±0.03	22.1	4.8	46.130	43.620	6.530		
0.4	43.1	3.3	0.4	11.4	91.2	14.8±0.14	2.7±0.03	22.8	5.6	43.480	45.790	6.760		
0.5	39.1	2.1	0.1	11.1	88.3	14.7±0.13	2.7±0.02	23.9	6.1	49.120	45.580	6.460		
0.6	42.9	2.6	0.2	11.1	92.6	14.7±0.08	2.7±0.02	22.9	5.5	46.243	44.997	6.583	1:0.976	1:13.869
--	17.8	5.2	0.3	14.6	41.0	16.8±0.10	2.7±0.03	30.3	6.2	23.590	59.880	8.680		
–	22.3	4.4	0.3	12.6	49.1	16.8±0.14	2.9±0.02	29.6	6.6	31.170	56.870	9.710		
—	22.8	3.4	0.3	15.9	48.2	16.9±0.12	2.8±0.02	29.6	5.9	30.540	60.910	10.780		
--	21.0	4.3	0.3	14.4	46.1	16.8±0.07	2.8±0.01	29.8	6.2	28.433	59.220	9.723	1:2.119	1:9.055
6.7	26.6	2.5	0.2	4.8	76.2	16.9±0.15	2.9±0.01	34.0	9.7	45.680	37.280	6.180		
6.2	25.9	1.9	0.3	3.9	71.5	16.9±0.16	2.9±0.02	31.9	8.1	39.800	33.060	6.040		
9.5	23.4	1.1	—	5.1	76.4	17.1±0.11	2.9±0.02	32.1	8.2	43.780	34.100	6.250		
7.5	25.3	1.8	0.2	4.6	74.7	17.0±0.08	2.9±0.01	32.7	8.7	43.087	34.813	6.157	1:0.809	1:12.649
1.8	39.3	1.3	0.4	5.0	81.5	14.7±0.09	2.6±0.02	21.6	4.5	45.250	42.420	5.990		
1.2	53.5	1.6	0.9	6.1	113.2	14.6±0.12	2.6±0.02	23.5	5.0	50.190	44.710	6.660		
0.4	48.4	1.8	0.3	4.7	99.2	14.2±0.11	2.7±0.02	23.2	5.8	47.520	41.010	5.810		
1.1	47.1	1.6	0.5	5.3	98.0	14.5±0.06	2.6±0.01	22.8	5.1	47.653	42.713	6.153	1:0.897	1:14.708
—	29.0	4.8	—	11.8	62.8	16.6±0.16	2.7±0.02	29.1	5.7	37.470	39.620	8.150		
—	28.3	4.9	—	10.4	61.4	16.4±0.13	2.7±0.02	28.7	3.9	38.660	42.440	6.880		
0.1	39.4	2.9	0.2	16.0	82.0	16.8±0.12	2.6±0.03	29.9	6.2	24.970	50.740	9.980		
0.03	32.2	4.2	0.07	12.8	68.7	16.6±0.08	2.7±0.01	29.2	5.3	33.700	44.267	8.337	1:1.112	1:10.212
4.4	10.8	1.7	0.2	1.5	36.2	16.1±0.24	2.8±0.02	34.8	8.9	29.710	26.190	5.760		
7.5	15.0	1.2	0.1	1.7	53.1	16.9±0.17	2.9±0.02	33.1	9.0	32.240	26.730	6.170		
9.2	16.5	1.5	—	1.6	59.1	17.3±0.17	2.9±0.03	34.1	9.1	34.370	25.370	5.120		
7.0	14.1	1.5	0.1	1.6	49.5	16.8±0.11	2.9±0.01	34.0	9.0	32.107	26.097	5.683	1:0.816	1:10.310
3.1	34.0	0.9	1.0	2.2	78.9	14.5±0.15	2.6±0.03	24.8	5.9	39.130	34.100	5.860		
2.2	38.1	1.4	0.2	1.2	84.4	14.8±0.11	2.6±0.02	22.5	5.2	43.220	33.310	4.630		
2.7	36.1	1.2	0.6	1.7	81.7	14.7±0.06	2.6±0.01	23.7	5.6	41.175	33.705	5.245	1:0.821	1:14.513
—	24.9	3.2	—	6.4	53.0	16.8±0.14	2.7±0.02	27.8	3.2	37.520	25.010	6.640		
—	32.5	3.0	0.1	9.0	68.1	16.6±0.14	2.6±0.02	27.5	3.5	39.240	34.740	6.790		
0.04	26.7	3.5	0.04	9.8	57.1	17.2±0.13	2.7±0.02	30.3	6.1	38.810	36.710	7.110		
0.01	28.0	3.2	0.05	8.4	59.4	16.9±0.08	2.7±0.01	28.5	4.3	38.523	32.153	6.847	1:0.833	1:10.311

kapasiteetista ole vielä vähentänyt tähkylöiden lukumäärä, jos kohta se ei ole paljoa lisännytkään.

Kolmijyväisiä tähkylöitä on enimmän ollut Nopsalla ja sen jälkeen Osmolla. Kellokauralla on ollut vain keskikosteassa ja kuivassa sarjassa mitättömän vähän kolmijyväisiä tähkylöitä. Kolmijyväisyys on Nopsa- ja Osmokauralla lisääntynyt kosteuden pienetessä. Yksijyväisiä tähkylöitä on enimmän Kellokauralla. Mitä sitten vihneellisyyteen tulee, niin on Nopsalla ollut yleensä enemmän vihneellisiä tähkylöitä kuin Kellokauralla. Hieta- ja savimaan kokeessa ei tämä enemmyys ollut yhtä säännöllinen kuin mutamaan. Kaikkien kauralaatujen vihneellisyys on tuntuvasti lisääntynyt maan kosteuden pienetessä. Nopsan vihneellisyys vaihteli kosteuden vaihdellessa 90—50 %:iin vesikapasiteetista, 64.7—79.5, Osmon 25.6—42.8 ja Kellokauran 53.5—71.8 %:iin.

Jyvien määrä yksilössä vaihteli eri kosteusmäärien mukaan. Suurin kosteus, 90 % vesikapasiteetista, ei näytä tässä suhteessa enää olevan edullinen, sillä yksilön jyvämäärä on ollut suurin, kun kosteus oli 70 % vesikapasiteetista. Pienin jyvämäärä oli kuitenkin suon kosteuden ollessa 50 % vesikapasiteetista. Kun Nopsan jyvämäärä kosteimmassa suossa oli 70.6, niin oli se keskikosteassa 74.7 ja kuivimmassa 49.5 kpl. Vastaavat Osmon luvut olivat 92.6, 98.0 ja 81.7 sekä Kellokauran 46.1, 68.7 ja 59.4 kpl. Kuten näistä luvuista nähdään, on 70 prosenttia vesikapasiteetista ollut edullisempi kuin 90 prosenttia. Viidenkymmenen prosentin kosteus vesikapasiteetista on Kellokauran yksilön jyvälukuun nähden ollut edullisempi kuin suurin kosteus.

Mitä sitten jyvän pituuteen tulee, niin ovat Osmon jyvät yleensä huomattavasti lyhemmät kuin Nopsan tai Kellokauran. Kauralaatujen jyvien pituus on eri kosteussuhteissa vaihdellut hyvin vähän ja useat pienet erot ovat virherajojen sisällä. Jyvän leveydessäkään ei ole huomattavissa selvää kosteuden aiheuttamaa vaihtelua. Sitävastoin laatuerot ovat jokseenkin selvät. Osmon ulkojyvät ovat yleensä olleet vähän kapeammat kuin Nopsan ja Kellokauran. Kauralaatujen vihneiden suuruudessa on myös huomattavissa jonkunverran eroa. Pisin vihne on Nopsalla, senjälkeen Kellokauralla ja lyhin Osmolla. Kosteus on vaikuttanut vihneiden pituuteen hyvin vähän, niin ettei ole mitään selvää suuntaa kosteuden vaihdellessa. Astioita kohti saatuja jyvämääriä tarkasteltaessa huomataan, ettei suurin kosteus ole enää ollut kauralaaduille edullisin, vaan on 70 % vesikapasiteetista ollut vähän edullisempi. Pienin kosteusmäärä, 50 % vesikapasiteetista, on jo vaikuttanut satoa alentavasti. Suurimmat sadot on tuottanut kaikissa kosteussuhteissa Osmo. Olkisadot eivät

suhtaudu maan kosteuteen samoin kuin jyväsadot, vaan pienenevät ne sen mukaan kuin kosteuskin pienenee. Kosteus on siis lisännyt olkisatoja enemmän kuin jyväsatoja. Kuva 2 osoittaa Nopsakauran kasvua.

Kellokauran juurien painot ovat suomaassakin olleet tuntuvasti suuremmat kuin Nopsan tai Osmon, joilla viimeksi mainituilla ovat juurimäärät astiaa kohti olleet lähipitäen yhtä suuret. Kun Nopsan juurien suhde maanpäällisiin osiin oli kosteimmassa mutasuossa 1:15.445, niin oli Osmon juurien suhde 1:13.869 ja Kellokauran 1:9.055. Vastaavat luvut olivat kuivimmassa suossa 1:10.310, 1:14.513 ja 1:10.311.

b. *Kasvuaikana kulutetuista vesimääristä.*

Mutasuossa kasvaneiden kauralaatujen veden kulutus yhteen kuiva-ainekiloon oli tuntuvasti suurempi kuin savi- ja hietamaassa. Taulukko 12 osoittaa mutasuon sarjasta saatuja tuloksia. Kun Nopsa kulutti savimaan kosteassa sarjassa yhteen kiloon kuiva-ainetta 403.5 kg ja hietamaan kosteassa sarjassa 424.5 kg vettä, niin kulutti se mutasuossa 461.8 kg. Osmon vastaavat luvut olivat 382.5, 387.2 ja 448.4 sekä Kellokauran 416.4, 420.5 ja 477.1 kg. Veden kulutus keskikosteassa ja kuivimmassa mutasuossa oli jonkunverran pienempi kuin kosteimmassa sarjassa. Keskikosteassa sarjassa olivat vastaavat luvut Nopsalla 370.9, 397.0 ja 415.2 kg, Osmolla 363.0, 341.4 ja 438.8 kg sekä Kellokauralla 361.5, 372.8 ja 466.2 kg. Kauralaadut ovat kaikesta päättäen käyttäneet mutasuon suurta kosteutta vähän tuhlaavammin hyväkseen.

Verrattaessa eri kauralaatujen veden kulutusta toisiinsa, nähdään, että Nopsa kulutti keskimäärin mutasuon kolmessa kosteussarjassa 429.7 kg ja Osmo 436.4 kg sekä Kellokaura 464.1 kg vettä yhteen kiloon kuiva-ainetta. Jos verrataan näitä lukuja savi- ja hietamaan tuloksiin, niin nähdään, että kasvaessaan mutasuossa ovat kauralaadut kuluttaneet jonkunverran enemmän vettä yhteen kiloon kuiva-ainetta kuin savi- tai hietamaassa. Enimmän vettä on tässä koesarjassa kuluttanut Kellokaura ja vähimmän Nopsa. Osmon kuluttama määrä on näiden molempien välillä. Mineraalimaiden sarjoissa kulutti Osmo, kuten edellä on jo mainittu, vähimmän vettä yhteen kuiva-ainekiloon. Edellä esitetyt luvut osoittavat, että kauran veden kulutukseen ovat vaikuttaneet maanlaatu, lannoitus, kosteus- ja lämpösuhteet sekä kauralaatu. Julkaisun lopussa oleva kuva 3 osoittaa Kello-, Osmo- ja Nopsakauran kasvua kuivimmassa sarjassa.

Taulukko 12. Suomaa v. 1926.

Astian N:o	Kasvi	Kosteus % vesikapasiteetista	Kuiva-ainetta g: korsissa ja lehdissä	Kuiva-ainetta g: jyvissä	Kuiva-ainetta g: juurissa	Veden kulutus kg: kasvu-aikana	Veden kulutus kg: kasvien kuiva-ainekiloa kohti	Veden kulutus kg: maanpäällisten osien kuiva-ainekiloa kohti
67	Nopsa	90	39.819	38.226	5.278	35.840	430.1	459.2
68	—»—	»	35.698	38.210	4.591	34.540	440.0	467.4
69	—»	»	36.114	35.217	4.328	32.720	432.5	458.7
	Keskim.		37.210	37.218	4.732	34.367	434.2	461.8
70	Osmo II	90	41.147	42.209	5.921	37.850	424.0	454.1
71	-»-	»	43.272	39.710	6.154	36.940	414.4	445.2
72	—»—	»	42.923	44.699	5.827	39.080	418.2	446.0
	Keskim.		42.447	42.206	5.967	37.957	418.9	448.4
73	Kello III	90	56.707	21.545	7.999	36.770	426.3	469.9
74	-»	»	52.895	28.676	8.919	39.850	440.4	488.5
75	-—»—	»	56.847	27.996	9.943	40.110	423.2	472.8
	Keskim.		55.483	26.072	8.954	38.910	430.0	477.1
81	Nopsa	70	34.920	41.720	5.681	31.685	384.9	413.4
82	-»	»	31.076	36.349	5.538	28.195	386.4	418.2
83	—»—	»	31.430	39.840	5.721	29.505	383.2	414.0
	Keskim.		32.475	39.303	5.647	29.795	384.8	415.2
78	Osmo II	70	39.663	41.481	5.452	36.415	420.5	448.8
79	—»—	»	41.728	45.839	6.025	37.865	404.6	432.4
80	—»-	»	38.344	43.562	5.348	35.655	408.6	435.3
	Keskim.		39.912	43.627	5.608	36.645	411.2	438.8
84	Kello III	70	36.581	34.221	7.457	32.545	415.9	459.7
85	—»—	»	39.117	35.115	6.241	34.955	434.4	470.9
86	—»-	»	46.848	39.245	9.081	40.295	423.4	468.0
	Keskim.		40.849	36.194	7.593	35.932	424.6	466.2
92	Nopsa	50	24.226	27.087	5.268	22.195	392.3	432.5
93	—»	»	24.725	29.500	5.661	21.705	362.4	400.3
94	—»-	»	23.467	31.390	4.655	22.155	372.3	403.9
	Keskim.		24.139	29.326	5.195	22.018	375.7	412.2
89	Osmo II	50	—	—	—	—	—	—
90	—»—	»	31.485	35.675	5.353	28.275	389.9	421.0
91	—»—	»	30.645	39.404	4.225	29.635	399.0	423.1
	Keskim.		31.065	37.540	4.789	28.955	394.5	422.1
95	Kello III	50	23.134	34.207	6.126	26.785	422.0	467.1
96	—»—	»	32.075	35.838	6.328	30.225	407.1	445.1
97	—»—	»	33.894	35.383	6.570	30.135	397.3	435.0
	Keskim.		29.668	35.143	6.341	29.048	408.8	449.1

c. *Jyvien, olkien ja juurien typpipitoisuudesta.*

Mutasuon kauroissa oli typpiprosentti oljissa, jyvissä ja juurissa huomattavasti pienempi kuin savi- ja hietamaassa kasvaneissa kauroissa. Mutasuon lannoittaminen typpilannoitteella on siis ollut paikallaan. Kaikesta päättäen eivät kauralaadut ole voineet käyttää mutasuon typpeä hyväkseen kuin verrattain vähässä määrin, koska mutasuon kaurat ovat typpiköyhimmät. Olkien typpiprosentti oli esim. hietamaan kosteimmassa sarjassa keskimäärin 1.74, savimaan 0.89 ja mutamaan 0.54. Keskikosteissa maissa olivat vastaavat luvut 1.53, 1.23 ja 0.43 %. Kuivimmissa sarjoissa olivat taas luvut 1.98, 1.19 ja 0.50 %. Kuten näistä luvuista nähdään, ovat olkien typpiprosentit vaihdelleet eri maanlaaduilla erittäin paljon. Jyvien typpiprosentit ovat myöskin vaihdelleet eri maanlaaduilla. Hietamaan ja savimaan tulokset ovat lähipitäen samallaiset, mutta mutasuon kauralaatujen typpiprosentit ovat huomattavasti pienemmät. Juurien typpiprosentit ovat myöskin hieta- ja savimaan kokeissa tuntuvasti suuremmat kuin mutamaan. Eri kosteusmäärien välillä eivät erot ole mutasuossa suuret. Taulukko 13 osoittaa mutasuolla kasvaneiden kauralaatujen typpiprosentteja.

Taulukko 13. Suomaa v. 1926.

Kasvi	Kosteus % vesikapasiteetista	Kuiva-aineessa N %			Keskimäärin astiaa kohti N g		
		korsissa ja lehdissä	jyvissä	juurissa	korsissa, ja lehdissä	jyvissä	juurissa
Nopsa	90	0.53	2.71	1.09	0.197	1.009	0.052
Osmo II	»	0.49	2.27	0.99	0.208	0.958	0.059
Kello III	»	0.61	2.86	0.99	0.338	0.746	0.089
Keskim.		0.54	2.61	1.02	0.248	0.904	0.067
Nopsa	70	0.43	2.67	0.90	0.140	1.049	0.051
Osmo II	»	0.45	2.10	1.05	0.180	0.917	0.059
Kello III	»	0.41	2.42	0.94	0.167	0.876	0.071
Keskim.		0.43	2.40	0.96	0.162	0.947	0.060
Nopsa	50	0.61	2.92	1.25	0.147	0.856	0.065
Osmo II	»	0.45	2.36	1.01	0.140	0.886	0.048
Kello III	»	0.44	2.42	0.94	0.131	0.850	0.060
Keskim.		0.50	2.57	1.07	0.139	0.864	0.058

Kuten taulukosta nähdään ovat kauralaatujen juurien typpiprosentit eri kosteussuhteissa keskimäärin vaihdelleet noin 0.96—1.07, kun ne taas hietamaassa vaihtelivat 1.77—1.96 ja savimaassa

1.40—1.70. Eri laatujen juurien typpiprosenttien suhteen ei voida havaita mitään varmaa eroa. Mitä satojen sisältämään typpimäärään tulee, niin on mutasuon kosteimman ja keskikostean sarjan typpimäärä huomattavasti pienempi kuin savi- ja hietamaan sekä kuivan sarjan yhtä suuri kuin hietamaan. Jyvien typpimäärät ovat taas paljon suuremmat kuin hietamaan. Kun hietamaan jyväsatojen typpimäärät olivat astiaa kohti kosteimmassa maassa 0.417, keskikosteassa 0.398 ja kuivimmassa 0.119 g, niin olivat vastaavat luvut savimaassa 1.036, 0.653 ja 0.540 g sekä mutasuossa 0.904, 0.947 ja 0.864 g. Kuten näistä luvuista nähdään, on typpimäärä mutamaan jyväsadoissa eri kosteussuhteissa vaihdellut verrattain vähän, kun taas eroavaisuudet hieta- ja savimaassa ovat olleet erittäin suuret. Mutasuon 90 ja 50 % vesikapasiteettien ero ei ole vaikuttanut satoihin niin tuhoisasti kuin esim. hietamaan 60 ja 30 kosteusprosenttien ja myös savimaan 70 ja 40 kosteusprosenttien ero. Juurien keskimääräinen typpimäärä astiaa kohti on ollut vain vähän suurempi kuin hietamaan. Mitään varmaa eroa ei voi huomata eri laatujen juurien typpimäärissä. Näyttää kuitenkin siltä, että Kellokauran juurissa oleva typpimäärä on kosteimmassa ja keskikosteassa sarjassa ollut vähän suurempi kuin toisten kokeissa olleiden kauralaatujen. Hieta- ja savimaan kokeissa, kuten taulukoista 7 ja 10 nähdään, on typpimäärä Kellokauran juurissa ollut huomattavasti suurempi. Hieta- ja savimaan sarjan juurien typpimäärissä eri kosteussuhteissa on suurempi ero kuin mutamaan. Typpimäärä mutasuon kuivan sarjan kaurojen juurissa on keskimäärin noin puolet olkisadon typestä ja kosteimmassa sarjassa vain noin neljäs osa. Hieta- ja savimaalla ovat nämä erot vielä suuremmat.

III. Asplundin-, Ollin- ja Kultaohran sekä valio 02:n vertaileva koesarja v. 1927.

1. Hietamaan sarja.

a. *Morfologisista vaihteluista, sato- ja juurimääristä.*

Koesarjan tarkoituksena on selvittää muutamien ohralaatujen morfologisia vaihteluja, sato- ja juurimääriä sekä veden kulutusta kasvuaikana. Tässä astiakokeessa käytettiin kolmea maanlaatua. nimittäin hieta- savi- ja mutamaata. Hietamaassa oli jonkunverran humusta. Valtion maanviljelyskemiallisessa laboratoriossa tehdyn analyysin mukaan sisälsi tämä hietamaa 0.03 % kalia (K_2O), 0.14 % fosforihappoa (P_2O_5) ja 0.22 % kalkkia (CaO). Astioihin pantiin kuten tavallisesti soraa pohjalle ja sen päälle 12 kg. hietaa, joka

lannoitettiin 6.0 g:lla superfosfaattia (20 %), 4.0 g:lla kalisuolaa (40 %) ja 10.0 g:lla saksansalpietaria (15.5 %). Kylvön jälkeen pantiin kuhunkin astiaan päällimmäiseksi kilo karkeata hiekkaa. Koekasveina käytettiin Asplundin-, Ollin- ja Kultaohraa sekä kasvinviljelysosaston valiota 02. Kylvö tehtiin toukokuun 19 p:nä ja ohrien taimelle tultua jätettiin kuhunkin astiaan 20 tainta. Kokeeseen järjestettiin kolme kosteussarjaa, joissa kosteus oli 60, 45 ja 30 % täydestä vesikapasiteetista. Kuhunkin kosteussarjaan jätettiin kaksi astiaa ilman kasveja, jotta voitiin saada selville, miten paljon astioista haihtuu vettä ilman kasveja. Ohralaadut tuleentuivat kuivimmassa (30 %) sarjassa muutamia päiviä aikaisemmin kuin keskikosteassa ja kosteimmassa sarjassa. Ollinohra tuleentui kuivimmassa sarjassa 3—5 p:nä elokuuta ja kosteammassa 9 päiväksi samaa kuuta. Valio 02:n vastaavat tuleentumispäivät olivat 10 ja 15 p. sekä Asplundin ohran 12 ja 15 p. samaa kuuta. Kultaohra oli myöhäisin tuleentuen kuivimmassa 18 p. ja keskikosteassa sekä kosteassa sarjassa 20 päiväksi elokuuta. Kun ohrat otettiin astioista pois, niin poistettiin juurista multa vesisuihkun avulla ja juuret otettiin talteen. Laboratoriossa kuivattiin sitten sekä juuret että maanpäälliset osat, joista kustakin yksilöstä tehtiin ne määräykset, jotka ovat esitetyt taulukossa 14.

Taulukossa esitetyistä luvuista nähdään, että valio 02 on ollut pisin. Sen korren pituus vaihteli kosteimmassa ja kuivimmassa maassa 80.1 ± 1.03—52.5 ± 0.81 cm:iin. Ollinohran vastaavat luvut olivat 76.2 ± 0.82—45.9 ± 1.14 ja Asplundinohran 60.8 ± 0.93—42.9 ± 1.09 cm sekä Kultaohran 74.5 ± 0.95—48.8 ± 0.89 cm. Kosteuden aiheuttama modifikatio on suurin valio 02:lla ja pienin Asplundinohralla, joka viimeksi mainittu ohralaatu on myös kaikista lyhin. Taulukosta olevista luvuista nähdään, että kosteimmassa sarjassa oli ohralaatujen pituudessa 19.3 cm ero, keskikosteassa 14.0 cm ja kuivimmassa 9.6 cm. Tämän laatuominaisuuden vaihtelu on siis kuivemmassa olotilassa huomattavasti pienentynyt. Kosteuden aiheuttamat vaihtelut ovat yleensä suuremmat kuin laatuominaisuuksien. Pisimmän korren paksuus on ollut suurin Asplundinohralla, vaihdellen eri kosteussuhteissa 3.3 ± 0.05—2.6 ± 0.04 mm:iin. Toiselle sijalle tulee Ollinohra, jonka vastaavat luvut ovat 3.0 ± 0.03—2.4 ± 0.03 mm. Kultaohran ja valio 02:n korren vahvuudet ovat verrattain lähellä toisiaan. Kuten edellä olevista luvuista nähdään, on kosteuden vaihtelu aiheuttanut korsien vahvuudessakin eroja. Korren vahvuudessa ilmenevät laatuominaisuuksien eroavaisuudet ovat paljon pienemmät kuivimmassa kuin kosteimmassa maassa. Lehtien lukumäärä on kuivimmassa sarjassa ollut vähän suurempi kuin keskikosteassa ja kosteimmassa sarjassa. Asplundinohra näyttää olevan

Taulukko 14. Hieta-

Astian N:o	Kasvi	Kosteus % vesikapasiteetista	1000-jyvän paino g	Vihneiden paino % jyvien painosta	Kahujyviä % jyvien painosta	Yksilöä kohti tehdyt: Haaroja yhteensä kpl	Haaroja tähkällisiä kpl	Pisimmän korren pituus cm	Pisimmän korren paksuus mm	Pisimmän korren lehtien luku	Pisimmän korren tähkän pituus cm	Jyviä yhteensä kpl
1	Asplundinohra	60	21.60	17.76	12.25	2.6	2.5	61.8±1.44	3.3±0.10	5.4	4.1	108.7
2	—»—	»	19.70	14.99	4.79	2.2	1.6	54.8±1.88	3.4±0.12	5.4	3.9	59.1
3	—»—	»	16.75	16.31	12.61	2.8	2.4	65.8±1.50	3.1±0.10	5.3	4.0	85.0
	Keskim.		19.35	16.35	9.88	2.5	2.2	60.8±0.93	3.3±0.05	5.4	4.0	84.3
4	Ollinohra	60	25.85	14.24	3.07	2.8	2.8	75.6±1.64	3.1±0.06	5.0	4.5	84.6
5	—»—	»	29.90	12.79	2.03	2.6	2.5	75.1±1.16	2.9±0.06	5.2	4.6	77.2
6	—»—	»	21.55	13.74	2.45	2.4	2.2	77.5±1.44	3.1±0.04	5.0	4.7	71.1
	Keskim.		25.77	13.59	2.52	2.6	2.5	76.2±0.82	3.0±0.03	5.1	4.6	77.6
7	Kasv. vil. os. v. 02..	60	27.40	12.12	4.93	4.8	4.2	86.1±0.89	2.7±0.04	5.2	6.3	62.7
8	—»—	»	28.25	12.63	3.33	4.6	4.2	84.0±1.19	2.7±0.06	5.1	6.6	63.1
9	—»—	»	27.95	11.97	1.22	3.3	2.8	70.3±2.72	2.8±0.06	5.1	6.5	44.6
	Keskim.		27.87	12.24	3.16	4.2	3.7	80.1±1.03	2.7±0.03	5.1	6.5	56.8
10	Kultaohra	60	29.00	12.39	3.47	3.9	3.7	78.7±1.30	2.9±0.04	5.3	6.6	65.6
11	—»—	»	24.80	12.72	3.09	4.9	4.4	77.4±1.61	2.8±0.05	5.1	6.4	69.2
12	—»—	»	24.35	11.95	4.28	3.4	3.1	67.5±1.94	2.9±0.04	5.3	6.3	48.3
	Keskim.		26.05	12.35	3.61	4.1	3.7	74.5±0.95	2.9±0.03	5.2	6.4	61.1
15	Asplundinohra	45	12.30	13.98	10.89	2.9	2.5	55.0±1.63	3.1±0.07	5.0	3.6	75.0
16	—»—	»	13.45	12.91	8.79	2.6	2.2	56.9±2.08	3.0±0.08	5.2	3.4	75.6
17	—»—	»	19.10	12.25	6.78	2.3	1.8	56.3±1.32	3.2±0.06	5.2	3.6	70.3
	Keskim.		14.95	13.05	8.82	2.6	2.2	56.1±0.98	3.1±0.04	5.1	3.5	73.6
18	Ollinohra	45	21.85	12.85	3.02	2.0	1.9	72.0±1.50	3.0±0.05	5.0	4.7	57.4
19	—»—	»	24.15	13.45	8.33	2.1	1.7	64.9±2.19	3.0±0.07	5.0	4.4	51.3
20	—»—	»	19.95	13.62	5.34	2.4	2.2	66.5±1.85	3.0±0.04	5.0	4.6	58.8
	Keskim.		21.98	13.31	5.56	2.2	1.9	67.8±1.08	3.0±0.03	5.0	4.6	55.8
21	Kasv. vilj. os. v. 02	45	18.85	15.05	6.76	3.4	3.0	69.9±1.02	2.7±0.06	5.2	5.8	43.5
22	—»—	»	23.05	13.49	6.77	4.0	3.5	69.3±0.95	2.5±0.04	5.2	5.8	45.8
23	—»—	»	24.75	14.02	6.08	3.3	2.9	71.0±1.48	2.6±0.06	5.0	6.2	47.9
	Keskim.		22.22	14.19	6.54	3.6	3.1	70.1±0.68	2.6±0.03	5.1	5.9	45.7
24	Kultaohra	45	21.25	14.12	6.13	3.0	2.6	59.4±1.10	2.6±0.05	5.0	6.2	43.1
25	—»—	»	16.20	15.95	10.42	4.2	3.9	61.9±1.43	2.6±0.05	5.0	6.1	49.3
26	—»—	»	25.45	13.39	5.63	4.9	4.0	62.1±1.29	2.7±0.06	5.0	6.4	56.1
	Keskim.		20.97	14.49	7.39	4.0	3.5	61.1±0.74	2.6±0.03	5.0	6.2	49.5
29	Asplundinohra	30	22.95	11.05	3.65	1.6	1.1	43.3±1.58	2.7±0.08	5.9	3.5	39.1
30	—»—	»	22.00	12.17	3.67	1.6	1.2	41.3±1.83	2.5±0.05	5.9	3.3	35.2
31	—»—	»	23.85	11.99	4.40	1.5	1.3	44.1±2.20	2.6±0.08	6.0	3.6	42.0
	Keskim.		22.93	11.74	3.91	1.6	1.2	42.9±1.09	2.6±0.04	5.9	3.5	38.8
32	Ollinohra	30	24.65	13.87	1.11	1.5	1.1	45.8±2.15	2.4±0.04	5.7	3.5	26.6
33	—»—	»	27.85	11.62	0.95	1.4	1.2	46.6±2.04	2.4±0.06	5.8	3.4	27.7
34	—»—	»	29.40	12.02	1.65	1.9	1.2	45.4±1.68	2.4±0.05	5.5	3.4	25.4
	Keskim.		27.30	12.50	1.24	1.6	1.2	45.9±1.14	2.4±0.03	5.7	3.4	26.6
35	Kasv. vilj. os. v. 02	30	25.00	13.96	4.14	3.3	3.2	56.1±0.82	2.6±0.04	5.3	5.8	39.8
36	—»—	»	28.60	12.22	5.09	2.7	2.5	52.1±1.89	2.4±0.05	5.3	5.3	31.8
37	—»—	»	30.45	11.50	2.92	3.8	2.3	49.3±1.30	2.3±0.04	5.2	5.2	25.4
	Keskim.		28.02	12.56	4.05	3.3	2.7	52.5±0.81	2.4±0.03	5.3	5.4	32.3
38	Kultaohra	30	24.10	12.96	3.61	2.5	2.3	49.2±1.23	2.5±0.06	5.2	5.2	33.4
39	—»—	»	34.45	10.26	0.48	1.6	1.5	49.9±1.36	2.2±0.04	5.3	4.6	19.1
40	—»—	»	33.45	12.40	6.83	1.9	1.9	47.4±1.93	2.1±0.05	5.6	4.7	23.4
	Keskim.		30.67	11.87	3.64	2.0	1.9	48.8±0.89	2.3±0.03	5.4	4.8	25.3

maa v. 1927.

määräykset			Vihneiden		Olkien paino g	Juurien paino g	Jyvien paino g	Kahujyvien paino g	Jyvien suhde olkiin ja vihneisiin	Juurien suhde maanpäällisiin osiin
Kahujyviä kpl	Jyvän pituus cm	Jyvän leveys mm	pituus cm	paino g						
56.0	9.5±0.07	3.0±0.04	11.7	5.610	38.600	2.680	31.580	3.870		
19.2	9.5±0.08	2.7±0.05	12.5	3.160	28.360	2.740	21.080	1.010		
39.0	9.4±0.09	2.9±0.06	9.9	4.710	37.680	2.690	28.870	3.640		
38.1	9.5±0.05	2.9±0.03	11.4	4.493	34.880	2.703	27.177	2.840	1:1.454	1:24.656
25.2	9.3±0.09	3.1±0.03	13.7	5.750	36.220	2.850	40.390	1.240		
16.1	9.3±0.08	3.1±0.03	12.7	5.600	33.140	2.660	43.800	0.890		
15.9	9.3±0.09	2.9±0.03	13.1	4.710	31.460	3.840	34.270	0.840		
19.1	9.3±0.05	3.0±0.02	13.2	5.353	33.607	3.117	39.487	0.990	1:0.993	1:27.321
17.3	9.0±0.07	3.4±0.04	14.1	4.380	47.590	2.220	36.140	1.780		
16.7	9.0±0.07	3.4±0.04	13.2	4.400	45.860	3.210	34.850	1.160		
7.0	8.8±0.05	3.2±0.03	14.6	3.250	34.080	1.540	27.150	0.330		
13.7	8.9±0.04	3.3±0.02	14.0	4.010	42.510	2.323	32.713	1.090	1:1.418	1:36.024
23.3	8.9±0.07	3.3±0.04	12.7	4.140	44.080	2.160	33.420	1.160		
22.9	8.9±0.09	3.4±0.04	12.1	4.690	47.100	2.590	36.860	1.140		
19.2	8.9±0.06	3.3±0.05	12.5	2.930	39.840	1.350	24.510	1.050		
21.8	8.9±0.04	3.3±0.03	12.4	3.920	43.673	2.033	31.597	1.117	1:1.531	1:40.620
43.2	8.9±0.09	3.0±0.04	11.3	3.080	31.590	2.550	22.030	2.400		
36.1	9.3±0.11	3.1±0.05	11.6	2.980	42.610	2.480	29.160	2.030		
33.9	9.1±0.10	3.1±0.03	11.2	3.200	27.680	2.880	26.120	1.770		
37.7	9.1±0.06	3.1±0.02	11.4	3.087	33.960	2.637	25.770	2.067	1:1.440	1:24.056
16.8	9.5±0.09	3.1±0.03	14.0	3.700	24.900	2.020	28.800	0.870		
18.2	9.5±0.10	3.2±0.03	12.4	3.230	24.810	2.230	24.010	2.000		
24.1	9.5±0.09	3.2±0.03	12.7	3.770	25.030	2.480	27.690	1.480		
19.7	9.5±0.05	3.2±0.02	13.0	3.567	24.913	2.243	26.833	1.450	1:1.067	1:24.845
20.7	9.0±0.07	3.5±0.04	14.2	3.050	29.940	1.820	20.260	1.370		
22.9	8.8±0.06	3.8±0.05	12.7	2.870	32.030	2.750	22.270	1.440		
21.4	9.2±0.06	3.6±0.05	13.8	3.390	31.440	2.920	24.180	1.470		
21.7	9.0±0.04	3.6±0.03	13.6	3.103	31.137	2.497	22.237	1.427	1:1.545	1:23.419
21.3	8.9±0.05	3.5±0.03	12.0	2.670	31.120	2.090	18.910	1.160		
29.3	8.9±0.09	3.4±0.05	11.1	2.710	32.160	2.080	16.990	1.770		
22.6	8.9±0.07	3.6±0.04	12.3	4.070	37.850	3.270	30.400	1.710		
24.4	8.9±0.04	3.5±0.02	11.8	3.150	33.710	2.480	22.100	1.547	1:1.739	1:24.088
9.9	9.0±0.05	3.1±0.03	10.4	1.970	12.560	2.980	17.820	0.650		
9.5	9.1±0.06	3.0±0.05	12.4	2.020	12.160	2.000	16.600	0.610		
13.1	9.0±0.03	2.9±0.04	11.5	1.770	13.190	1.780	14.760	0.650		
10.8	9.0±0.03	3.0±0.02	11.4	1.920	12.637	2.253	16.393	0.637	1:0.894	1:14.314
3.8	9.0±0.07	2.9±0.04	13.5	1.750	9.250	1.980	12.620	0.140		
4.9	9.0±0.10	3.1±0.05	12.1	1.710	10.290	2.370	14.720	0.140		
5.6	9.0±0.07	3.1±0.04	12.6	1.750	10.020	1.820	14.560	0.240		
4.8	9.0±0.05	3.0±0.03	12.7	1.737	9.853	2.057	13.967	0.173	1:0.832	1:12.557
19.7	9.0±0.07	3.5±0.03	13.4	2.600	26.840	2.960	18.630	1.110		
10.5	8.9±0.07	3.4±0.04	14.6	1.970	18.930	1.930	16.120	0.820		
5.1	9.0±0.06	3.4±0.03	13.4	1.850	14.910	2.720	16.090	0.470		
11.8	9.0±0.04	3.4±0.02	13.8	2.140	20.227	2.537	16.947	0.800	1:1.306	1:15.833
11.8	8.8±0.06	3.5±0.04	11.4	2.190	18.250	3.120	16.900	0.610		
1.8	8.7±0.07	3.4±0.03	12.8	1.500	12.410	2.210	14.620	0.070		
3.2	8.8±0.10	3.4±0.04	12.7	1.780	12.230	2.590	14.350	0.980		
5.6	8.8±0.05	3.4±0.02	12.3	1.823	14.297	2.640	15.290	0.553	1:1.045	1:11.942

näistä kokeissa käytetyistä ohrista lehtevin. Mitä tähkän pituuteen tulee, niin ovat kasvinviljelysosaston valion 02:n ja Kultaohran tähkien pituudet huomattavasti suuremmat kuin Ollin- ja Asplundinohran. Näistä on kaksi ensiksi mainittua kaksitahkoista ja kaksi viimeski mainittua kuusirivistä. Asplundinohran tähkän pituus oli kosteimmassa sarjassa 4.0 ja kuivimmassa 3.5 cm. Ollinohran vastaavat luvut olivat 4.6 ja 3.4, valio 02:n 6.5 ja 5.4 sekä Kultaohran 6.4 ja 4.8 cm. Kosteusmäärä on siis vaikuttanut tuntuvasti tähkän pituuteen. Jyvän pituus ja paksuus ovat eri kosteussuhteissa vaihdelleet verrattain vähän. Kun kahukärpänen vioitti jyviä, niin ovat jyviä koskevat määräykset tämän johdosta jonkunverran epävarmat. Ohrien vihneiden pituuteen ovat eri kosteudet vaikuttaneet verrattain vähän. Asplundinohran vihneet ovat olleet yhtä pitkät sekä kosteimmassa että kuivimmassa sarjassa ja muidenkin ohralaatujen vihneiden pituudet ovat vaihdelleet verrattain vähän, sitävastoin kunkin astian ohrasadon vihnemäärät ovat vaihdelleet verrattain paljon. Ohrien laatuominaisuudet vihneiden pituudessa ovat kaikissa kosteussuhteissa huomattavissa. Valio 02:lla ovat vihneet kaikista pisimmät, vaihdellen 14.0—13.6 cm:iin. Ollinohran vihneet vaihtelivat 13.2—12.7 ja Kultaohran 12.4—11.8 cm:iin. Asplundinohran vihneet olivat lyhimmät. Niiden pituus oli kaikissa kosteussarjoissa 11.4 cm.

Kosteussuhteet ovat hyvin tuntuvasti vaikuttaneet sekä jyväettä olkisatoon. Vähimmän on ollut olkia jyviin verrattuina Ollinohralla, jonka jyvien suhde olkiin oli 1:0.993, kun Asplundinohran suhdeluvut olivat 1:1.454 ja Kultaohran 1:1.531. Mitä jyväsatoon tulee, jota kahukärpänen on jonkunverran vahingoittanut, niin on kosteimmassa (60 % vesikapasiteetista) sarjassa Ollinohra antanut suurimman sadon ja sen jälkeen valio 02 sekä pienimmän Asplundinohra. Keskikosteassa sarjassa antoi Ollinohra myöskin suurimman sadon ja sen jälkeen Asplundinohra. Kaksitahkoiset ohralaadut antoivat vähän pienemmät jyväsadot. Kuivimmassa sarjassa antoi Ollinohra pienimmän jyväsadon ja suurimman valio 02 sekä Asplundinohra. Kuivuus on siis tuhoisammin vaikuttanut aikaisimpaan ohralaatuun, samoin kuin edellä on selostettu kauralaaduistakin. Kuten jo aikaisemmin on mainittu, punnittiin ohrista myös juuret. Nämä määräykset ovat sangen suuritöiset ja sen tähden kirjallisuudessa nähdään paljon kokeita, joista on tehty melko paljon määräyksiä, mutta juuret on jätetty satoja korjattaessa maahan. Kun juurien määräämisellä voidaan usein selvittää myös joitakin tärkeitä laatuominaisuuksia, kuten edellä on kauralaatukokeessa voitu selvästi todeta, niin suoritettiin näissäkin koesarjoissa juurimääräykset, kuten aikaisemmin on jo mainittu. Tarkasteltaessa näitä juurimää-

räyksiä ja verratessa niitä aikaisemmin esitettyihin v. 1926 suoritettuihin kauralaatukokeihin, nähdään, että Kellokauran juurien suhde maanpäällisiin osiin oli hietamaalla kosteammassa sarjassa (60 % vesikapasiteetista) 1:11.706 ja kuivimmassa (30 % vesikapasiteetista) 1:7.369. Osmon vastaavat luvus olivat 1:14.965 ja 1:7.569, Nopsan suhdeluvut olivat lähipitäen samallaiset kuin Osmonkin. Jos näitä suhdelukuja verrataan näiden ohralaatujen suhdelukuihin, niin huomataan tässä olevan verrattain suuret eroavaisuudet. Asplundinohran vastaavat suhdeluvut olivat 1:24.656 ja 1:14.314, Ollinohran 1:27.321 ja 1:12.557 sekä valio 02:n 1:36.024 ja 1:15.833. Kultaohran suhdeluvut ovat näissä kosteussuhteissa 1:40.620 ja 1:11.942. Kauralla on siis juuristo yleensä ollut huomattavasti suurempi kuin ohralla verrattuna maanpäällisiin osiin. Aikaisemmin ovat myös esim. HELLRIEGEL (1883, p. 277), STÖCKHARDT (1913, p. 123), OPITZ (1904.) y. m. todenneet, että kauran juuristo on suhteellisesti suurempi kuin ohran. Edellä esitetyistä luvuista nähdään vielä, että kuivemmassa hietamaassa ovat ohralaadut samoin kuin kauralaadutkin kehittäneet juuriansa maanpäällisiin osiinsa nähden suhteellisesti enemmän kuin kosteammassa. Samaan suuntaan meneviä tuloksia ovat saaneet LANGER (1901, p. 225), POLLE (1910, p. 318) y. m.

b. *Kasvuaikana kulutetuista vesimääristä.*

Ohra kuluttaa useiden tutkijoiden mukaan, kuten edellä on esitetty, yhtä kiloa kuiva-ainetta kohti vähemmän vettä kuin kaura. Tämä veden kulutus riippuu kuitenkin hyvin paljon maanlaadusta, kosteudesta, lannoituksesta ja myös ohralaadustakin. Taulukko 15 osoittaa kokeissa käytettyjen ohralaatujen veden kulutuksen.

Kuten taulukosta nähdään, ovat kaikki ohralaadut kuluttaneet kasvaessaan kosteimmassa hiedassa (60 % vesikapasiteetista) huomattavasti enemmän vettä kuin kuivimmassa (30 % vesikapasiteetista) hiedassa. Asplundinohran maanpäällisten osien veden kulutus 60, 45 ja 30 % vesikapasiteetissa oli 433.7, 396.8 ja 354.0 kg yhtä kiloa kuiva-ainetta kohti. Ollinohran vastaavat luvut olivat 408.8, 394.3 ja 336.9 ja valio 02:n 413.1, 412.7 ja 339.7 kg sekä Kultaohran 464.3, 441.3 ja 380.7 kg. Jos lasketaan kunkin ohralaadun kuluttama vesimäärä keskimäärin kaikista kosteussuhteista, niin saadaan Asplundinohran kuluttamaksi vesimääräksi 394.8, Ollinohran 380.0, Valio 02:n 388.5 ja Kultaohran 428.8 kg. Ollinohra, joka on aikaisin, on käyttänyt vähimmän vettä yhteen kiloon kuiva-

Taulukko 15. Hietamaa v. 1927.

Astian N:o	Kasvi	Kosteus % vesikapasiteetista	Kuiva-ainetta g: korsissa, lehdissä ja vihneissä	Kuiva-ainetta g: jyvissä	Kuiva-ainetta g: juurissa	Veden kulutus kg: kasvuaikana	Veden kulutus kg: kasvien kuiva-ainekiloa kohti	Veden kulutus kg: maanpäällisten osien kuiva-ainekiloa kohti
1	Asplundinohra	60	41.646	29.559	2.539	30.315	411.1	425.7
2	—»—	»	29.849	19.625	2.595	18.205	349.6	368.0
3	—»—	»	39.707	27.138	2.541	33.925	488.9	507.5
	Keskim.		37.067	25.441	2.558	27.482	416.5	433.7
4	Ollinohra	60	39.548	37.401	2.703	33.095	415.5	430.1
5	—»—	»	36.505	40.427	2.503	32.085	403.9	417.1
6	—»—	»	34.173	31.597	3.635	24.935	359.3	379.1
	Keskim.		36.742	36.475	2.947	30.038	392.9	408.8
7	Kasv. vilj. os. v. 02	60	49.075	33.466	2.085	37.325	441.1	452.2
8	—»—	»	47.330	32.201	3.035	33.265	402.9	418.3
9	—»—	»	35.191	25.114	1.443	22.235	360.1	368.7
	Keskim.		43.865	30.260	2.188	30.942	401.4	413.1
10	Kultaohra	60	45.389	30.947	2.037	35.265	450.0	462.0
11	—»—	»	48.978	34.132	2.442	43.085	503.6	518.4
12	—»—	»	40.632	22.721	1.274	26.125	404.2	412.4
	Keskim.		45.000	29.267	1.918	34.825	452.6	464.3
15	Asplundinohra	45	32.704	20.598	2.406	23.065	414.0	432.7
16	—»—	»	43.114	27.323	2.344	25.175	345.9	357.4
17	—»—	»	29.111	24.370	2.722	21.415	381.0	400.4
	Keskim.		34.976	24.097	2.491	23.218	380.3	396.8
18	Ollinohra	45	27.027	26.640	1.919	19.185	345.1	357.5
19	—»—	»	26.358	22.137	2.116	20.885	412.7	430.7
20	—»—	»	27.294	25.447	2.344	20.815	377.9	394.7
	Keskim.		26.893	24.741	2.126	20.295	378.6	394.3
21	Kasv. vilj. os. v. 02	45	31.251	18.720	1.714	21.485	415.7	429.9
22	—»—	»	33.050	20.555	2.602	23.575	419.4	439.8
23	—»—	»	33.123	22.342	2.739	20.425	350.9	368.3
	Keskim.		32.475	20.539	2.352	21.828	395.3	412.7
24	Kultaohra	45	32.111	17.530	1.965	20.425	395.8	411.5
25	—»—	»	32.952	15.784	1.957	23.285	459.3	477.8
26	—»—	»	39.380	28.211	3.085	29.385	415.8	434.7
	Keskim.		34.814	20.508	2.336	24.365	423.6	441.3
29	Asplundinohra	30	13.610	16.697	2.813	11.195	338.0	369.4
30	—»—	»	13.467	15.538	1.880	10.095	326.9	348.0
31	—»—	»	14.097	13.845	1.682	9.625	324.9	344.5
	Keskim.		13.725	15.360	2.125	10.305	329.9	354.0
32	Ollinohra	30	10.447	11.686	1.867	6.755	281.5	305.2
33	—»—	»	11.316	13.616	2.237	8.565	315.2	350.4
34	—»—	»	11.166	13.439	1.711	8.735	331.9	355.0
	Keskim.		10.976	12.914	1.938	8.018	309.5	336.9
35	Kasv. vilj. os. v. 02	30	27.830	17.121	2.785	15.725	329.4	349.8
36	—»—	»	19.771	14.927	1.824	11.755	321.9	338.8
37	—»—	»	15.726	14.899	2.568	10.125	305.0	330.6
	Keskim.		21.109	15.649	2.392	12.535	318.8	339.7
38	Kultaohra	30	19.353	15.649	2.939	13.635	359.4	389.5
39	—»—	»	13.215	13.509	2.087	9.835	341.4	368.0
40	—»—	»	13.305	13.317	2.442	10.235	352.2	384.5
	Keskim.		15.291	14.158	2.489	11.235	351.0	380.7

ainetta. Enimmän on taas käyttänyt myöhäisempi Kultaohra. Ero näiden kahden ohralaadun veden kulutuksessa oli 48.8 kg. Toiseksi vähimmän kulutti valio 02 ja sen jälkeen Asplundinohra. Jos verrataan näitä vesimääriä eräisiin aikaisemmin saatuihin tuloksiin, niin nähdään, että näistä kolmen ohran kuluttamat vesimäärät eivät eroa kovinkaan paljoa eräiden tutkijoiden tuloksista. SORAUERin (1882, p. 546) mukaan kulutti ohra 397 kg ja KINGin kokeiden mukaan v. 1892 375.2 kg. Eri vuosien sääsuhteilla ja maanlaadulla sekä lannoituksella on myös verrattain suuri vaikutus veden kulutukseen kasvuaikana. Kuivimmassa hiedassa kasvaessaan kuluttivat ohralaadut noin 72—84 kg vähemmän vettä kuin kosteimmassa, joten maan kosteus vaikuttaa veden kulutukseen hyvin huomattavasti. Julkaisun lopussa olevat kuvat 4, 5 ja 6 osoittavat Asplundin- ja Ollinohran sekä valio 02:n kasvua eri kosteussuhteissa.

c. *Jyvien, olkien ja juurien typpipitoisuudesta.*

Kokeissa olleiden ohrien oljista, jyvistä ja juurista tehtiin Valtion maanviljelyskemiallisessa laboratoriossa typpimääräykset, jotta nähtäisiin, miten eri kosteussuhteet vaikuttavat ohralaatujen jyvien, olkien ja juurien typpiprosentteihin ja satojen sisältämään typpimäärään. Taulukko 16 osoittaa näitä määräyksiä.

Taulukko 16. Hietamaa v. 1927.

Kasvi	Kosteus % vesikapasiteetista	Kuiva-aineessa N %			Keskimäärin astiaa kohti N g		
		korsissa, lehdissä ja vihneissä	jyvissä	juurissa	korsissa, lehdissä ja vihneissä	jyvissä	juurissa
Asplundinohra	60	1.45	3.25	1.76	0.537	0.827	0.045
Ollinohra	»	0.91	2.94	1.54	0.334	1.072	0.045
Kasv. vilj. os. v. 02	»	1.19	2.62	1.62	0.522	0.793	0.035
Kultaohra	»	1.31	3.07	1.59	0.590	0.898	0.030
Keskim.		1.22	2.97	1.63	0.496	0.898	0.039
Asplundinohra	45	1.42	3.06	1.84	0.497	0.737	0.046
Ollinohra	»	0.98	2.82	1.57	0.264	0.698	0.033
Kasv. vilj. os. v. 02	»	1.37	2.80	1.74	0.445	0.575	0.041
Kultaohra	»	1.38	3.04	1.72	0.480	0.623	0.040
Keskim.		1.29	2.93	1.72	0.422	0.658	0.040
Asplundinohra	30	1.16	2.67	1.51	0.159	0.410	0.032
Ollinohra	»	0.95	2.71	0.95	0.104	0.350	0.018
Kasv. vilj. os. v. 02	»	1.12	2.92	1.83	0.236	0.457	0.044
Kultaohra	»	1.03	2.74	1.90	0.157	0.388	0.047
Keskim.		1.07	2.76	1.55	0.164	0.401	0.035

Kuten taulukosta nähdään on Ollinohran ja valio 02:n olkien typpiprosentti kosteimmassa ja kuivimmassa sarjassa huomattavasti pienempi kuin toisten ohralaatujen. Tämä johtuu kaikesta päättäen siitä, että ne ovat aikaisempia ja niiden tuleentumisaste on kehittynyt jonkunverran pitemmälle kuin toisten. Juurissa oli typpiprosentti keskimäärin vähän suurempi kuin oljissa. Myöhäisen Kultaohran jyvien, olkien ja juurien typpiprosentit olivat huomattavasti suuremmat kuin aikaisempien, Ollinohran ja valio 02:n. Kun Kultaohran olkien typpiprosentit olivat kosteimmassa, keskikosteassa ja kuivimmassa hiedassa 1.31, 1.38 ja 1.03, niin olivat vastaavat Ollinohran typpiprosentit 0.91, 0.98 ja 0.95 sekä valio 02:n 1.19, 1.37 ja 1.12. Kultaohran jyvien vastaavat luvut ovat 3.07, 3.04 ja 2.74 %, Ollinohran 2.94, 2.82 ja 2.71 % sekä valio 02:n 2.62, 2.80 ja 2.92 %. Asplundinohran olkien ja jyvien typpiprosentit kosteammassa sarjassa ovat vähän suuremmat kuin toisten ohralaatujen, muissa kosteussuhteissa ovat ne taas verrattain lähellä Kultaohran typpiprosenteja. Jyväsatojen typpimäärät ovat suuremmat kosteimmassa (60 % vesikapasiteetista) sarjassa kuin keskikosteassa tai kuivimmassa sarjassa. Kun typpimäärät kosteimmassa sarjassa vaihtelivat 0.793—1.072 g, niin vaihtelivat ne keskikosteassa sarjassa 0.575—0.737 g ja kuivimmassa 0.350—0.457 g. Ohrasatojen sisältämistä typpimääristä oli suurin määrä jyvissä. Juurisatojen sisältämät typpimäärät eivät ole edes kymmenettä osaakaan olkien sisältämistä määristä.

2. Savimaan sarja.

a. *Morfologisista ominaisuuksista, sato- ja juurimääristä.*

Tässä ohralaatujen vertailevassa astiakokeessa täytettiin astiat savella. Savi otettiin tänäkin vuonna samoilta paikoilta kuin edellisinäkin vuosina. Valtion maanviljelyskemiallisen laboratorion tekemien määräysten mukaan sisälsi savi 0.08 % kalia (K_2O), 0.06 % fosforihappoa (P_2O_5) ja 0.31 % kalkkia(CaO) sekä 0.36 % typpeä. Astiat täytettiin kuten edellä on mainittu. Savea pakattiin kuhunkin astiaan 11.0 kiloa, joka lannoitettiin 6.0 g:lla 20 % superfosfaattia, 4.0 g:lla 40 % kalisuolaa ja 10.0 g:lla 15.5 % saksansalpietaria. Yhtäläisastioita oli kussakin kosteussarjassa 3 ja lisäksi kaksi astiaa, joissa ei ollut kasveja. Näiden astioiden mukaan määrättiin paljaiden astioiden haihduttama vesimäärä. Savimaan kosteus järjestettiin 70, 55 ja 40 %:ksi vesikapasiteetista. Ohrat kylvettiin toukokuun 19 p:nä, samoin kuin hietamaan sarjassakin. Kuhunkin astiaan jätettiin

kasvamaan 20 tainta. Ohralaaduista tuleentui Asplundinohra kaikissa kosteussarjoissa elokuun 15 päiväksi ja Kultaohra tuleentui 22 päiväksi samaa kuuta. Valio 02 tuleentui kuivimmassa ja keskikosteassa sarjassa elokuun 16 p:ksi ja kuivimmassa saman kuun 15 päiväksi. Ollinohra tuleentui kuivimmassa sarjassa elokuun 6:ksi ja keskikosteassa 9:ksi ja kosteimmassa 10 päiväksi elokuuta. Kuivuus on siis edistänyt enimmän aikaisimman ohralaadun tuleentumista. Ohralaatuja korjattaessa puhdistettiin juuret vesisuihkulla ja kuivattiin maanpäällisten osien kera laboratoriossa, jonka jälkeen niistä tehtiin tarpeelliset mittaukset ja määräykset. Taulukko 17 osoittaa näitä savimaan tuloksia. Kuten taulukosta näemme, vaihtelevat ohrien korsien pituudet jokseenkin samoin kuin hietamaan sarjassakin. Hietamaan keskikosteassa (45 % vesikapasiteetista) sarjassa näyttää korren pituus olevan useilla ohralaaduilla vähän suurempi kuin savimaan vastaavassa sarjassa (55 % vesikapasiteetista), sitä vastoin näyttää savimaan kuivimmassa sarjassa olevan päinvastainen suhde. Lyhin kaikista ohralaaduista on Asplundinohra. Sen pituus vaihteli (70, 55 ja 40 % vesikapasiteetista) 61.2 ± 1.10, 50.8 ± 0.84 ja 44.9 ± 0.87 cm:iin, Ollinohran vastaavat luvut olivat 73.5 ± 0.86, 66.7 ± 0.82 ja 49.4 ± 1.03 cm, valio 02:n 78.0 ± 0.60, 66.6 ± 1.02 ja 56.7 ± 0.74 cm sekä Kultaohran 75.0 ± 0.91, 49.6 ± 0.81 ja 50.2 ± 0.59 cm. Savimaan kosteuden vaihtelu on aiheuttanut Asplundinohran korren pituuteen pienimmän vaihtelun ja suurimman Kulta- ja Ollinohran korren pituuteen. Kosteuden vaihtelu on aiheuttanut Kultaohran korren pituudessa 24.8 cm modifikation, kun taas ohralaatujen välinen ero oli kosteimmassa sarjassa vain 16.8 cm. Laatuominaisuuden ero korren pituudessa on siis pienempi kuin kosteuden aiheuttama vaihtelu. Ohralaatujen korren vahvuus vaihteli eri laatujen välillä keskikosteassa (55 % vesikapasiteetista) sarjassa 3.1—2.1 mm:iin, joka on suurempi kuin kosteuden aiheuttama vaihtelu. Yksilöä kohti tehdyt määräykset kasvien haaraantumisesta eli pensastumisesta osoittavat varsin huomattavia eroja eri ohralaatujen välillä. Enimmän ovat ne haarautuneet kosteimmassa sarjassa, jossa vaihtelu oli 3.0—5.6 kpl. Vastaavat luvut keskikosteassa olivat 2.3—4.2 kpl ja kuivimmassa 1.9—3.3 kpl. Enimmän on pensastunut valio 02 ja sen jälkeen Kulta- ja Aspalundinohra. Vähimmän on taas pensastunut Ollinohra. Mitä sitten tulee jyvän pituuteen, niin on Kultaohran jyvä kaikista lyhin. Sen pituus vaihteli eri kosteussuhteissa 8.5 ± 0.04—8.9 ± 0.04 mm:iin. Sen pituus on ollut lyhin 55 % vesikapasiteetissa. Pisin jyvä oli taas Ollinohralla, jonka pituus vaihteli 9.3 ± 0.05—9.6 ± 0.05 mm:iin. Kaksitahkoisten ohrien jyvät ovat olleet kaikissa kosteussarjoissa

Taulukko 17. Savi-

Astian N:o	Kasvi	Kosteus % vesikapasiteetista	1000-jyvän paino g	Vihneiden paino % jyvien painosta	Kahujyviä % jyvien painosta	Yksilöä kohti tehdyt: Haaroja yhteensä kpl	Haaroja tähkällisiä kpl	Pisimmän korren pituus cm	Pisimmän korren paksuus mm	Pisimmän korren lehtien luku	Pisimmän korren tähkän pituus cm	Jyviä yhteensä kpl
43	Asplundinohra	70	20.00	14.54	11.34	3.6	3.0	58.9±1.46	3.1±0.08	5.2	4.2	115.2
44	—»—	»	17.65	13.84	11.33	3.3	3.1	61.9±2.19	3.1±0.09	5.1	4.1	109.3
45	—»—	»	23.00	13.42	9.54	3.2	2.8	62.9±2.00	3.3±0.06	5.0	4.3	118.3
	Keskim.		20.22	13.93	10.74	3.4	3.0	61.2±1.10	3.2±0.04	5.1	4.2	114.3
46	Ollinohra	70	28.60	12.74	3.26	2.8	2.6	70.5±1.92	3.1±0.06	5.0	4.6	77.3
47	—»—	»	30.25	12.58	2.92	3.2	2.9	76.8±1.07	3.1±0.07	5.1	4.7	81.4
48	—»—	»	24.95	12.67	2.39	2.9	2.5	73.2±1.37	3.0±0.05	5.0	4.6	69.9
	Keskim.		27.93	12.66	2.86	3.0	2.7	73.5±0.86	3.1±0.03	5.0	4.6	76.2
49	Kasv. vilj. os. v. 02	70	27.50	11.66	1.63	5.2	4.8	81.6±1.30	2.6±0.04	5.1	7.1	75.3
50	—»—	»	34.80	11.76	0.88	5.5	4.6	78.4±0.77	2.7±0.04	5.0	7.3	69.5
51	—»—	»	30.10	12.02	2.96	6.1	5.5	74.0±1.00	2.8±0.06	5.0	7.4	74.8
	Keskim.		30.80	11.81	1.82	5.6	5.0	78.0±0.60	2.7±0.03	5.0	7.3	73.2
52	Kultaohra	70	31.25	10.83	2.30	4.7	4.3	76.9±1.46	2.8±0.05	5.1	7.1	71.4
53	—»—	»	32.60	10.33	1.94	4.6	4.2	74.7±1.26	2.7±0.06	5.1	6.7	63.3
54	—»—	»	33.90	9.92	1.94	4.2	4.2	73.5±1.32	2.8±0.06	5.1	6.7	70.5
	Keskim.		32.58	10.36	2.06	4.5	4.2	75.0±0.91	2.8±0.03	5.1	6.8	68.4
57	Asplundinohra	55	19.05	12.30	5.61	3.5	2.9	51.1±1.36	3.1±0.09	5.1	4.1	103.6
58	—»—	»	17.95	13.40	10.66	3.0	2.5	49.8±1.70	3.1±0.09	5.1	4.1	78.4
59	—»—	»	25.45	12.25	8.01	2.7	2.3	51.6±1.25	3.2±0.08	5.0	4.1	84.9
	Keskim.		20.82	12.65	8.09	3.1	2.6	50.8±0.84	3.1±0.05	5.1	4.1	89.0
60	Ollinohra	55	25.65	12.74	3.18	2.3	2.1	67.9±1.18	3.0±0.04	5.1	4.9	62.8
61	—»—	»	29.75	12.38	3.25	2.2	2.1	67.8±1.31	2.9±0.06	5.1	4.8	63.9
62	—»—	»	34.75	13.62	5.22	2.4	2.2	64.3±1.72	2.9±0.04	5.1	4.7	66.6
	Keskim.		30.05	12.91	3.88	2.3	2.1	66.7±0.82	2.9±0.03	5.1	4.8	64.4
63	Kasv. vilj. os. v. 02	55	35.55	11.03	2.77	4.5	3.9	65.7±1.37	2.7±0.06	5.2	6.2	51.9
64	—»—	»	35.00	11.89	2.74	4.0	3.7	67.8±1.32	2.6±0.04	5.2	6.2	49.3
65	—»—	»	32.10	11.19	1.57	4.2	3.8	66.2±2.40	2.5±0.05	5.1	6.1	49.4
	Keskim.		34.22	11.37	2.36	4.2	3.8	66.6±1.02	2.6±0.03	5.2	6.2	50.2
66	Kultaohra	55	34.95	11.03	2.02	3.2	2.5	50.7±1.09	2.2±0.03	5.3	5.1	28.6
67	—»—	»	35.35	10.29	1.36	3.2	2.2	47.6±1.72	2.1±0.03	5.2	4.5	24.7
68	—»—	»	36.50	11.11	1.25	3.0	2.3	50.5±1.35	2.1±0.04	5.3	4.9	24.1
	Keskim.		35.60	10.81	1.54	3.1	2.3	49.6±0.81	2.1±0.02	5.3	4.8	25.8
71	Asplundinohra	40	18.35	10.78	3.61	2.0	1.6	43.2±1.05	2.7±0.06	5.4	3.6	51.2
72	—»—	»	28.15	12.10	6.79	3.1	2.1	49.9±1.67	2.9±0.09	5.3	3.9	77.9
73	—»—	»	28.70	12.29	5.41	2.4	1.6	41.5±1.73	2.7±0.08	5.3	3.4	49.4
	Keskim.		25.07	11.72	5.27	2.5	1.8	44.9±0.87	2.8±0.04	5.3	3.6	59.5
74	Ollinohra	40	31.85	12.96	1.78	1.8	1.2	46.8±1.52	2.4±0.04	4.9	3.4	24.8
75	—»—	»	24.55	13.89	2.32	2.0	1.7	51.2±2.19	2.4±0.05	5.0	3.7	37.2
76	—»—	»	29.65	17.81	1.79	1.9	1.5	50.2±1.54	2.5±0.05	5.3	3.9	37.6
	Keskim.		28.68	14.89	1.96	1.9	1.5	49.4±1.03	2.4±0.03	5.1	3.7	33.2
77	Kasv. vilj. os. v. 02	40	32.25	12.88	3.48	3.1	3.0	57.3±1.25	2.3±0.04	5.0	6.2	40.5
78	—»—	»	30.90	13.11	2.73	3.1	2.8	57.4±1.05	2.4±0.06	5.0	6.2	37.8
79	—»—	»	37.85	12.28	2.99	3.6	3.3	55.3±1.51	2.3±0.04	5.2	6.2	40.4
	Keskim.		33.67	12.76	3.07	3.3	3.0	56.7±0.74	2.3±0.03	5.1	6.2	39.6
80	Kultaohra	40	35.60	10.13	1.35	3.6	3.0	52.8±0.80	2.3±0.03	5.1	5.6	34.8
81	—»—	»	39.35	9.50	1.04	2.5	2.0	50.9±1.07	2.2±0.04	5.4	5.2	25.3
82	—»—	»	37.55	10.70	1.88	2.3	1.9	46.9±1.16	2.2±0.04	5.4	5.3	24.1
	Keskim.		37.50	10.11	1.42	2.8	2.4	50.2±0.59	2.2±0.02	5.3	5.4	28.1

maa v. 1927.

määräykset										
Kahujyviä kpl.	Jyvän pituus mm	Jyvän leveys mm	Vihneiden pituus cm	Vihneiden paino g	Olkien paino g	Juurien paino g	Jyvien paino g	Kahujyvien paino g	Jyvien suhde olkiin ja vihneisiin	Juurien suhde maanpäällisiin osiin
62.8	9.3±0.07	3.0±0.04	12.0	5.540	42.330	2.620	38.090	4.320		
61.8	9.1±0.09	3.2±0.05	11.4	5.190	49.000	2.390	40.380	4.250		
62.8	9.2±0.09	3.1±0.04	12.0	5.850	41.650	2.640	43.590	4.160		
62.5	9.2±0.05	3.1±0.03	11.8	5.527	44.327	2.550	40.687	4.243	1:1.230	1:35.627
22.7	9.7±0.10	3.3±0.03	14.0	5.120	34.470	2.790	40.180	1.310		
24.4	9.6±0.09	3.2±0.03	13.6	5.510	37.040	2.710	43.790	1.280		
13.8	9.4±0.08	3.1±0.03	12.6	4.880	34.150	2.340	38.520	0.920		
20.3	9.6±0.05	3.2±0.02	13.4	5.170	35.220	2.613	40.830	1.170	1:0.990	1:31.197
12.5	9.2±0.05	3.4±0.04	14.5	5.370	48.620	2.010	46.060	0.750		
7.0	9.1±0.08	3.5±0.03	14.3	5.590	46.380	3.590	47.530	0.420		
14.0	9.0±0.07	3.4±0.04	15.2	5.840	52.540	3.620	48.590	1.440		
11.2	9.1±0.04	3.4±0.02	14.7	5.600	49.180	3.073	47.393	0.870	1:1.155	1:35.681
15.0	9.0±0.07	3.6±0.04	13.4	4.900	46.370	2.720	45.250	1.040		
12.3	8.9±0.07	3.4±0.05	15.0	4.420	43.950	3.540	42.780	0.830		
13.7	8.9±0.07	3.6±0.03	13.1	4.850	47.310	3.630	48.910	0.950		
13.7	8.9±0.04	3.5±0.02	13.8	4.723	45.877	3.297	45.647	0.940	1:1.110	1:29.692
40.7	9.3±0.05	3.2±0.03	11.4	4.980	32.620	3.700	40.490	2.270		
36.8	9.2±0.09	3.2±0.04	11.5	5.000	31.960	4.290	37.320	3.980		
35.0	9.3±0.08	3.2±0.04	11.9	4.220	27.860	3.320	34.450	2.760		
37.5	9.3±0.04	3.2±0.02	11.6	4.733	30.813	3.770	37.420	3.003	1:0.941	1:19.486
20.6	9.6±0.08	3.3±0.04	12.8	4.250	24.260	2.950	33.360	1.060		
19.4	9.3±0.07	3.3±0.04	13.6	4.150	23.340	2.510	33.510	1.090		
28.4	9.4±0.09	3.3±0.04	13.1	4.070	25.190	2.910	29.890	1.560		
22.8	9.4±0.05	3.3±0.02	13.2	4.157	24.263	2.790	32.253	1.237	1:0.885	0:21.867
13.1	9.0±0.04	3.5±0.04	13.6	3.580	36.150	4.830	32.450	0.900		
13.3	9.0±0.07	3.5±0.05	14.8	3.650	30.730	3.120	30.690	0.840		
11.1	8.9±0.06	3.4±0.03	14.2	3.420	30.230	3.780	30.570	0.480		
12.5	9.0±0.03	3.5±0.02	14.2	3.550	32.370	3.910	31.237	0.740	1:1.148	1:17.596
5.3	8.4±0.07	3.4±0.04	12.4	2.080	16.550	3.660	18.850	0.380		
3.8	8.5±0.07	3.4±0.04	12.7	1.670	16.670	3.270	16.950	0.220		
2.5	8.6±0.09	3.4±0.04	12.1	1.960	14.880	4.010	17.640	0.220		
3.9	8.5±0.04	3.4±0.02	12.4	1.903	16.033	3.647	17.820	0.273	1:1.008	1:9.877
16.8	8.9±0.06	3.1±0.03	10.2	2.600	16.310	3.800	24.110	0.870		
32.7	9.0±0.08	3.2±0.05	12.0	3.600	26.330	3.170	29.750	2.020		
17.0	9.0±0.04	3.2±0.04	11.8	2.520	16.700	3.610	20.500	1.110		
22.2	9.0±0.04	3.2±0.02	11.3	2.907	19.780	3.527	24.787	1.333	1:0.909	1:13.717
4.8	9.2±0.08	3.2±0.04	12.4	1.820	11.240	2.320	14.040	0.250		
8.4	9.4±0.09	3.1±0.04	13.4	2.450	12.270	2.100	17.640	0.410		
6.7	9.4±0.08	3.2±0.03	12.6	3.880	12.850	2.540	21.780	0.390		
6.6	9.3±0.05	3.2±0.02	12.8	2.717	12.120	2.320	17.820	0.350	1:0.844	1:14.084
9.0	9.1±0.07	3.4±0.04	14.8	3.370	22.380	4.460	26.160	0.910		
8.3	9.1±0.07	3.4±0.04	14.7	3.220	22.750	3.930	24.560	0.670		
8.3	9.1±0.08	3.4±0.04	14.1	3.120	23.870	5.040	25.400	0.760		
8.5	9.1±0.04	3.4±0.02	14.5	3.237	23.000	4.477	25.373	0.780	1:1.035	1:11.631
6.0	8.7±0.08	3.4±0.04	12.1	2.550	22.200	4.680	25.170	0.340		
2.9	8.7±0.08	3.5±0.04	12.9	1.740	19.840	3.980	18.500	0.190		
5.7	8.7±0.07	3.5±0.03	13.2	1.710	14.480	3.480	15.980	0.300		
4.9	8.7±0.04	3.5±0.02	12.7	2.000	18.840	4.047	19.883	0.277	1:1.054	1:9.994

suurimmat. Kahukärpäsen toukat vikuuttivat jyviä, joten jyviä koskevat määräykset ovat tämän johdosta jonkunverran kärsineet, kuten aikaisemmin on mainittu. Enimmän vikuuttivat ne Asplundinohraa. Toisten ohralaatujen vahingot ovat verrattain pienet. Kun Asplundin ohran kahujyvien prosentti vaihteli 5.27—10.74, niin vaihteli toisten vain 1.42—3.88 %:iin. Kosteimmassa sarjassa oli vioitus huomattavasti suurempi kuin keskikosteassa tai kuivimmassa sarjassa. 1 000-jyvän painoissa eri laatujen välillä on huomattavat erot. Kaksitahkoisten ohrien jyvät ovat huomattavasti raskaammat. Myöskin Ollinohran jyvät ovat raskaammat kuin Asplundinohran. Tuhannenjyvän painot eivät ole suhteellisesti pienentyneet kosteuden pienetessä, vaan huomataan päinvastaistakin. Ohralaadut ovat vielä 40 % vesikapasiteetissa kyenneet kehittämään jyvänsä verrattain säännöllisesti. Tässä kohden vaikuttaa myös se seikka, että kuivimmassa maassa ovat ohrat haaraantuneet vähimmän, ja täten ei ole muodostunut pieniä jyviä niin paljoa kuin kosteimmassa maassa, jossa pensastuminen oli suuri. Ohralaatujen vihneprosentit näyttävät myös jonkunverran vaihtelevan. Kultaohralla näyttää olevan kaikista keveimmät vihneet verrattuina jyvien painoon ja raskaimmat taas Asplundin- ja Ollinohralla. Vihneiden pituus ei näytä olevan aina suhteellinen sen painoprosentteihin. Vihneiden paino näyttää nousevan yli kymmenen prosenttia olkien painosta. Tarkastettaessa ohralaatujen satoja nähdään, että valio 02 ja Kultaohra ovat kosteimmassa sarjassa antaneet parhaimmat jyväsadot. Keskikosteassa sarjassa antoivat taas suurimmat sadot Asplundin- ja Ollinohra sekä valio 02. Kultaohra on jo tässä sarjassa (55 % vesikapasiteetista) tuottanut huomattavasti pienemmän jyväsadon kuin toiset kokeissa käytetyt ohralaadut, joten tämä viittaa Kultaohran suuriin vaatimuksiin maan kosteuteen nähden. Kuivimmassa sarjassa tuottivat valio 02 ja Asplundinohra parhaimmat sadot ja huonoimmat Kulta- ja Ollinohra. Kun valio 02:n jyväsadot eri kosteussuhteissa (70, 55 ja 40 % vesikapasiteeteista) olivat 47.393, 31.237 ja 25.373 g, niin olivat Kultaohran vastaavat jyväsadot 45.647, 17.820 ja 19.883 g sekä Ollinohran 40.830, 32.253 ja 17.820 g. Kuten näistä satoluvuista nähdään, ovat siis aikainen Ollinohra ja myöhäinen Kultaohra kärsineet enimmän kuivuudesta. Samaa voidaan sanoa niiden olkisadoistakin. Jyvien suhde olkiin on ohralaaduilla jonkunverran erilainen. Aikaisimmalla Ollinohralla on suhteellisesti enemmän jyviä olkiin verraten kuin toisilla ohralaaduilla. Kun Ollinohran jyvien suhde olkiin oli kosteimmassa sarjassa 1:0.990, niin oli Kultaohran 1:1.110. Vastaavat suhdeluvut kuivimmassa savimaassa olivat 1:0.844 ja 1:1.054.

Mitä sitten tulee ohralaatujen juurimääriin, niin huomataan tässäkin kohden laatuominaisuuksia, joiden selvittäminen ilman juurimääräyksiä olisi mahdotonta. Kuten taulukosta 17 esitetyistä juurimääristä nähdään, ovat valio 02:n juurisadot olleet kaikissa kosteussarjoissa keskimäärin suurimmat. Kun valio 02:n juurisadot edellä mainituissa kosteussuhteissa olivat astiaa kohti 3.073, 3.910 ja 4.477 g, niin olivat vastaavat Ollinohran juurisadot 2.613, 2.790 ja 2.320 g sekä Asplundinohran 2.550, 3.770 ja 3.527 g. Kultaohran vastaavat juurisadot olivat 3.297, 3.647 ja 4.047 g. Edellä esitetyt juuritutkimukset ovat sangen mielenkiintoisia, ei ainoastaan ohrien laatuominaisuuksiin nähden, vaan myöskin sentähden, että niistä selvästi ilmenee, miten varsinkin valio 02:n ja Kultaohran juuret ovat kuivimmassa savimaassa kehittyneet suhteellisesti voimakkaammin kuin kosteimmassa savimaassa. Jos tarkastetaan juurien suhdetta maanpäällisiin osiin, niin nähdään, miten tässä kohden on eri kosteussarjojen välillä tavattoman suuret eroavaisuudet. Kun Asplundinohran juurien suhteet maanpäällisiin osiin olivat eri kosteussuhteissa (70, 55 ja 40 % vesikapasiteetista) 1:35.627, 1:19.486 ja 1:13.717, niin olivat Ollinohran vastaavat suhdeluvut 1:31.197, 1:21.867 ja 1:14.084 sekä valio 02:n 1:35.681, 1:21.867 ja 1:14.084. Kultaohran suhdeluvut olivat taas 1:29.692, 1:9.877 ja 1:9.994. Savimaan sarjan suhdeluvut eroavat verrattain paljon vastaavista hietamaan suhdeluvuista. Hietamaan kosteimman ja keskikostean sarjan suhdeluvut eivät eronneet toisistaan likimainkaan niin paljoa kuin savimaan. Kuvat 7. 8 ja 9 osoittavat Asplundin- ja Ollinohran sekä valio 02:n kasvua eri kosteussuhteissa.

b. *Kasvuaikana kulutetuista vesimääristä.*

Kokeissa käytettyjen ohralaatujen kasvuaikanaan kuluttamat vesimäärät näyttävät olevan savimaan sarjassa jonkunverran erilaisemmat kuin hietamaan. Maan kosteusmäärällä on tähän haihdutuskertoimen suuruuteen tuntuva vaikutus, joka ilmenee myös savimaan sarjassa. Taulukosta 18 nähdään ohralaatujen veden kulutus. Veden kulutusta laskettaessa on otettava huomioon sekä koko kasvi juurineen, että vain maanpäälliset osat. Viimeksi mainitut huomioonottaen on Asplundinohra kuluttanut eri kosteussuhteissa (70, 55 ja 40 % vesikapasiteetista) 427.8, 402.0 ja 380.7 kg vettä yhteen kiloon kuiva-ainetta. Ollinohran vastaavat luvut olivat 412.2, 377.1 ja 338.3 kg sekä valio 02:n 399.3, 388.0 ja 361.8 kg. Kultaohran kuluttamat määrät olivat 455.6, 388.3 ja 390.9 kg. Koko kasvia kohti lasketut vesimäärät ovat noin 12—35 kg pienemmät. Jos sitten haluamme verrata näiden ohralaatujen veden kulutusta.

Taulukko 18. Savimaa v. 1927.

Astian N:o	Kasvi.	Kosteus % vesikapasiteetista	Kuiva-ainetta g: korsissa, lehdissä ja vihneissä	Kuiva-ainetta g: jyvissä	Kuiva-ainetta g: juurissa	Veden kulutus kg: kasvuaikana	Veden kulutus kg: kasvien kuiva-ainekiloa kohti	Veden kulutus kg: maanpäällisten osien kuiva-ainekiloa kohti
43	Asplundinohra	70	44.840	35.271	2.489	34.860	422.0	435.1
44	—»—	»	50.684	37.352	2.267	36.480	404.0	414.4
45	—»—	»	44.731	40.408	2.500	36.930	421.4	433.8
	Keskim.		46.752	37.677	2.419	36.090	415.8	427.8
46	Ollinohra	70	37.373	37.568	2.632	30.650	395.1	409.0
47	—»—	»	40.125	40.681	2.556	32.880	394.4	406.9
48	—»—	»	36.993	35.670	2.214	30.580	408.4	420.8
	Keskim.		38.164	37.973	2.467	31.370	399.3	412.2
49	Kasv. vilj. os. v. 02	70	51.096	42.698	1.903	38.970	407.2	415.5
50	—»—	»	48.732	44.155	3.409	36.500	379.0	393.0
51	—»—	»	54.778	44.994	3.435	38.850	376.4	389.4
	Keskim.		51.535	43.949	2.916	38.107	387.5	399.3
52	Kultaohra	70	48.707	41.766	2.572	44.130	474.3	487.8
53	—»—	»	45.869	39.400	3.333	38.090	429.9	446.7
54	—»—	»	49.333	45.095	3.430	40.820	417.1	432.3
	Keskim.		47.970	42.087	3.112	41.013	440.4	455.6
57	Asplundinohra	55	31.734	37.494	3.489	28.160	387.3	406.8
58	—»—	»	34.620	34.782	4.045	27.210	370.5	392.1
59	—»—	»	30.476	31.901	3.137	25.400	387.7	407.2
	Keskim.		32.277	34.726	3.557	26.923	381.8	402.0
60	Ollinohra	55	26.979	31.225	2.780	21.660	355.2	372.1
61	—»—	»	25.777	31.097	2.378	21.330	360.0	375.0
62	—»—	»	27.689	27.947	2.737	21.370	366.1	384.1
	Keskim.		26.815	30.090	2.632	21.453	360.4	377.1
63	Kasv. vilj. os. v. 02	55	37.664	30.535	4.533	27.030	371.6	396.3
64	—»—	»	32.548	28.327	2.936	23.480	368.0	385.7
65	—»—	»	31.910	28.522	3.542	23.090	360.9	382.1
	Keskim.		34.041	29.128	3.670	24.533	360.4	388.0
66	Kultaohra	55	17.451	17.568	3.450	14.250	370.4	406.9
67	—»—	»	17.344	15.780	3.084	12.800	353.5	386.4
68	—»—	»	15.801	16.282	3.775	11.920	332.4	371.5
	Keskim.		16.865	16.543	3.436	12.990	352.1	388.3
71	Asplundinohra	40	17.902	22.374	3.576	14.680	334.8	364.5
72	—»—	»	28.284	27.489	2.981	22.290	379.4	399.7
73	—»—	»	18.176	18.901	3.410	14.010	346.0	377.9
	Keskim.		21.454	22.921	3.322	16.993	353.4	380.7
74	Ollinohra	40	12.359	13.141	2.187	8.770	316.8	343.9
75	—»—	»	13.984	16.635	1.978	10.710	328.6	349.8
76	—»—	»	15.838	20.451	2.388	11.660	301.5	321.3
	Keskim.		14.060	16.742	2.184	10.380	315.6	338.3
77	Kasv. vilj. os. v. 02	40	24.264	24.172	4.179	17.130	325.6	353.7
78	—»—	»	24.586	22.743	3.673	17.430	341.8	368.3
79	—»—	»	25.532	23.546	4.720	17.830	331.4	363.3
	Keskim.		24.794	23.487	4.191	17.463	332.9	361.8
80	Kultaohra	40	23.456	23.333	4.402	19.860	388.0	424.5
81	—»—	»	20.391	17.205	3.741	13.290	321.5	353.5
82	—»—	»	15.219	14.845	3.283	11.870	356.0	394.8
	Keskim.		19.689	18.461	3.809	15.007	355.2	390.9

niin voidaan laskea kunkin ohran eri kosteussarjoissa kuluttama keskimäärä. Täten saadaan Asplundinohran kuluttamaksi vesimääräksi 403.5 kg ja 383.7 kg koko kasvin kuiva-ainekiloa kohti. Ollinohran vastaavat määrät olivat 375.9 ja 358.4 kg, valio 02:n 383.1 ja 360.0 kg sekä Kultaohran 411.6 ja 382.8 kg. Kuten siis edellä esitetyistä luvuista nähdään, ovat enimmän kuluttaneet vettä Kulta- ja Asplundin ohra sekä vähimmän Ollinohra ja valio 02. Erotus Kulta- ja Ollinohran maanpäällisten osien veden kulutuksessa yhtä kiloa kuiva-ainetta kohti on 35.7 kg. Myöhempään tuleentuva ohralaatu on siis kuluttanut enemmän vettä kasvuaikanaan kuin aikaisempi ohralaatu. Valio 02:n kuluttama vesimäärä on toiseksi pienin.

c. *Jyvien, olkien ja juurien typpipitoisuudesta.*

Savimaan sarjan ohrien jyvistä, oljista ja juurista tehtiin typpimääräykset samoin kuin hietamaankin. Taulukko 19 osoittaa näitä määräyksiä. Taulukossa esitetyistä typpimääräyksistä nähdään, että olkien typpiprosentit ovat maan kuivuuden lisääntyessä kohonneet vähän, vaihdellen 1.04—1.24. Jyvien typpiprosenteissa ei ole tällaista säännöllistä nousua huomattavissa. Juurien typpiprosentti

Taulukko 19. Savimaa v. 1927.

Kasvi	Kosteus % vesikapasiteetista	Kuiva-aineessa N %			Keskimäärin astiaa kohti N g		
		korsissa, lehdissä ja vihneissä	jyvissä	juurissa	korsissa, lehdissä ja vihneissä	jyvissä	juurissa
Asplundinohra	70	1.24	2.79	1.46	0.580	1.051	0.035
Ollinohra	»	1.05	2.73	1.46	0.401	1.037	0.036
Kasv. vilj. os. v. 02	»	0.88	2.79	1.38	0.454	1.226	0.040
Kultaohra	»	1.00	2.85	1.51	0.480	1.199	0.047
Keskim.		1.04	2.79	1.45	0.479	1.128	0.040
Asplundinohra	55	1.20	2.81	1.62	0.387	0.976	0.058
Ollinohra	»	1.05	2.66	1.66	0.282	0.800	0.044
Kasv. vilj. os. v. 02	»	1.25	2.80	1.72	0.426	0.816	0.063
Kultaohra	»	1.39	2.68	1.76	0.234	0.443	0.060
Keskim.		1.22	2.74	1.69	0.332	0.759	0.056
Asplundinohra	40	1.33	2.82	1.68	0.285	0.646	0.056
Ollinohra	»	1.16	2.60	1.63	0.163	0.435	0.036
Kasv. vilj. os. v. 02	»	1.24	2.77	1.67	0.307	0.651	0.070
Kultaohra	»	1.21	2.85	1.82	0.238	0.526	0.069
Keskim.		1.24	2.76	1.70	0.248	0.565	0.058

sitävastoin on kohonnut maan kuivuuden lisääntyessä, vaihdellen 1.45—1.70. Kultaohran juurien typpiprosentit näyttävät olevan suuremmat kuin toisten ohralaatujen. Jyvissä ja oljissa sitävastoin ei ole mitään selvää säännöllisyyttä. Olkisatojen typpimäärät ovat säännöllisesti suurimmat kosteimmassa ja sen jälkeen keskikosteassa sarjassa ja pienimmät kuivimmassa. Keskimäärin vaihteli typpimäärä astiaa kohti 0.479—0.248 g:aan. Jyvien typpimäärät vaihtelivat keskimäärin kosteimmassa ja kuivimmassa sarjassa 1.128—0.565 g:aan ja juurisatojen 0.040—0.058 g:aan. Jos savimaan eri kosteussarjojen ohrien typpiprosentteja verrataan hietamaan vastaaviin typpiprosentteihin, niin huomataan, että niissä on eroja, mutta ne eivät ole kuitenkaan kovin suuria.

3. Mutamaan sarja.

a. *Morfologisista vaihteluista, sato- ja juurimääristä.*

Kolmantena maanlaatuna käytettiin tässä ohralaatukokeessa mutamaata, joka on viime vuosina tuotu samasta paikasta mutasuolta. Kemiallisen analyysin mukaan sisälsi se 0.12 % kalia, 0.23 % fosforihappoa, 0.99 % kalkkia sekä 2.51 % typpeä. Mutamaata pakattiin astioihin soran päälle 5.0 kiloa, jonka päälle viimeksi levitettiin kilo karkeata hietaa. Mutamaan kosteus järjestettiin 90, 70 ja 50 %:ksi vesikapasiteetista ja kuhunkin kosteussarjaan järjestettiin kaksi astiaa, joihin ei kylvetty lainkaan ohraa, jotta saataisiin selville miten paljon astiat haihduttivat ilman kasvullisuutta. Kukin astia lannoitettiin 8 g:lla superfosfaattia, 8 g:lla kalisuolaa ja 4 g:lla saksansalpietaria. Ohrat kylvettiin toukokuun 19 p:nä. Kylvöstä on jo aikaisemmin mainittu. Ohralaaduista tuleentui ensimäiseksi kaikissa kosteussuhteissa Ollinohra, joka tuleentui kosteimmassa maassa elok. 11 päiväksi ja kuivimmassa sarjassa päivää aikasemmin. Asplundinohra tuleentui kosteimmassa mutasuossa elok. 17 päiväksi, keskikosteassa 16 p. ja kuivimmassa 15 päiväksi. Valio 02 tuleentui kosteimmassa päivää aikaisemmin. Kultaohran tuleentumispäiviksi kosteimmassa suossa on merkitty elok. 26 p. ja keskikosteassa sekä kuivimmassa elok. 24 p. Ohralaadut korjattiin samoin kuin hieta- ja savimaaltakin sekä kuivattiin laboratoriossa, jonka jälkeen tehtiin mittaukset ja muut tarpeelliset määräykset. Taulukko 20 osoittaa näitä tuloksia.

Kuten taulukosta nähdään, on kaikkien ohralaatujen korren pituus kosteimmassa (90 % vesikapasiteetista) mutamaassa ollut pienempi kuin keskikosteassa (70 % vesikapasiteetista), vieläpä

Asplundin- ja Kultaohran korret ovat selvästi pitemmät kuivimmassa (50 % vesikapasiteetista) mutasuossa. Kun Asplundinohran korren pituus kosteimmassa mutamaassa oli 51.7 ± 0.81 cm, niin oli se kuivimmassa 58.9 ± 0.98 cm. Kultaohran vastaavat luvut olivat 56.5 ± 1.47 ja 66.6 ± 0.98 cm. Ollinohran ja valio 02:n vastaavat luvut ovat likipitäen olleet yhtä suuret. Näiden tuloksien mukaan on siis 90 % vesikapasiteetista ollut jo liian suuri kosteus, josta on johtunut, että kaikki ohralaadut ovat antaneet pienemmät jyvä- ja olkisadotkin kuin kosteuden ollessa 70 % vesikapasiteetista. Korren paksuus näyttää myöskin olevan kosteimmassa mutasuossa pienin. Suon kosteusmäärän pienetessä vaihteli Asplundinohran korren paksuus 2.2 ± 0.04, 2.9 ± 0.04 ja 2.8 ± 0.04 mm:iin. Ollinohran vastaavat luvut olivat 2.2 ± 0.03, 2.9 ± 0.03 ja 2.6 ± 0.03 mm sekä valio 02:n 2.2 ± 0.03, 2.6 ± 0.03 ja 2.5 ± 0.03 mm. Kultaohran vastaavat luvut olivat 1.9 ± 0.04, 2.5 ± 0.03 ja 2.3 ± 0.03 mm. Korren paksuuskin viittaa siihen, että näille ohralaaduille kostein mutasuo on jo ollut liian kostea. Samaan suuntaan viittaavat lehtien lukumäärä ja tähkän pituuskin. Jyvän pituus on vaihdellut eri kosteussuhteissa verrattain vähän. Jyvän leveys on taas ollut yleensä pienin kosteimmassa mutamaassa. Asplundinohran jyvän leveys oli kosteimmassa mutamaassa 2.8 ± 0.03, keskikosteassa 3.0 ± 0.02 ja kuivimmassa 2.9 ± 0.02 mm. Ollinohran vastaavat luvut ovat 3.0 ± 0.02, 3.1 ± 0.02 ja 3.0 ± 0.02 mm sekä valio 02:n 3.4 ± 0.02, 3.5 ± 0.02 ja 3.6 ± 0.02 mm. Kultaohran vastaavat luvut ovat taas 3.2 ± 0.02, 3.5 ± 0.02 ja 3.4 ± 0.02 mm. Kuten siis näistäkin mittauksista nähdään, ei liiallinen kosteus ole ollut jyvän leveydelle ja 1 000-jyvän painolle edullinen, vaan ovat 70 % ja 50 % kosteudet täydestä vesikapasiteetista olleet tässä kohden tuntuvasti paremmat. Ohran jyvien vihneiden pituudet ovat kosteimmassa sarjassa vaihdelleet 13.2—15.2 ja kuivimmassa 12.5—14.5 cm:iin. Kosteuden aiheuttama ero on verrattain pieni. Sitävastoin vihneiden prosentti jyväsadosta on huomattavasti pienempi kuivimmassa sarjassa kuin kosteimmassa tai keskikosteassa. Pienin vihneprosentti on valio 02:lla. Kahujyviä on myös mutasuon sarjassa ollut jonkunverran. Kosteimmassa sarjassa on niitä ollut enemmän kuin keskikosteassa ja kuivimmassa sarjassa. Asplundinohraa ovat kahukärpäset vikuuttaneet enemmän kuin muita ohralaatuja. Mitä sitten tulee ohralaatujen tuottamiin satoihin, niin ovat jyväsadot kosteimmassa sarjassa olleet huomattavasti pienemmät kuin keskikosteassa.

Asplundinohran jyväsadot olivat eri kosteussuhteissa (90, 70 ja 50 % vesikapasiteetista) 21.750, 44.080 ja 28.453 g ja Ollinohran 36.090, 45.963 ja 31.657 g sekä valio 02:n 36.723, 45.983 ja 33.850 g.

Taulukko 20. Muta-

Astian N:o	Kasvi	Kosteus % vesikapasiteetista	1000-jyvän paino g	Vihneiden paino % jyvien painosta	Kahujyviä % jyvien painosta	Yksilöä kohti tehdyt						
						Haaroja		Pisimmän korren				Jyviä yhteensä kpl
						yhteensä kpl	tähkällisiä kpl	pituus cm	paksuus mm	lehtien luku	tähkän pituus cm	
85	Asplundinohra	90	19.95	31.67	17.92	2.7	1.8	40.2±1.58	2.0±0.07	5.2	3.5	42.6
86	—»—	»	18.10	19.39	11.38	3.0	2.2	54.1±1.61	2.3±0.08	4.9	3.9	68.6
87	—»—	»	20.75	15.10	4.88	2.8	2.7	60.9±0.90	2.3±0.04	5.0	4.2	90.4
	Keskim.		19.60	22.05	11.39	2.8	2.2	51.7±0.81	2.2±0.04	5.0	3.9	67.2
88	Ollinohra	90	23.95	15.08	2.91	2.9	2.9	67.2±2.24	2.3±0.06	4.9	4.5	77.9
89	—»—	»	25.65	14.01	1.76	2.9	2.6	65.0±2.82	2.2±0.05	5.0	3.9	68.5
90	—»—	»	26.25	13.80	0.97	2.7	2.6	66.4±1.88	2.2±0.05	4.8	4.2	70.8
	Keskim.		25.28	14.30	1.88	2.8	2.7	66.2±1.35	2.2±0.03	4.9	4.2	72.4
91	Kasv. vilj. os. v. 02	90	34.50	12.47	1.87	4.0	3.6	71.8±3.07	2.1±0.04	5.0	5.8	50.8
92	—»—	»	41.45	11.22	0.53	3.8	3.7	85.4±1.83	2.3±0.06	5.1	6.8	59.6
93	—»—	»	32.90	13.04	1.60	3.5	3.3	79.1±1.76	2.2±0.05	4.9	6.7	50.0
	Keskim.		36.28	12.24	1.33	3.8	3.5	78.8±1.33	2.2±0.03	5.0	6.4	53.5
94	Kultaohra	90	26.50	13.17	2.77	5.0	4.5	62.7±2.01	2.0±0.06	4.9	5.6	63.9
95	—»—	»	23.25	15.46	3.79	5.0	4.1	47.5±2.24	1.8±0.09	4.8	4.2	41.9
96	—»—	»	27.55	13.16	2.16	5.1	4.7	59.3±3.24	2.0±0.07	4.8	5.1	55.6
	Keskim.		25.77	13.93	2.91	5.0	4.4	56.5±1.47	1.9±0.04	4.8	5.0	53.8
99	Asplundinohra	70	24.65	11.43	2.89	3.1	2.9	61.9±2.25	3.0±0.08	5.0	3.9	100.0
100	—»—	»	23.45	12.55	1.73	2.4	2.1	57.6±1.86	2.8±0.07	5.0	3.9	83.9
101	—»—	»	25.25	12.44	1.93	2.9	2.7	64.0±1.36	3.0±0.06	5.2	3.9	102.1
	Keskim.		24.45	12.14	2.18	2.8	2.6	61.2±1.07	2.9±0.04	5.1	3.9	95.3
102	Ollinohra	70	29.15	12.18	0.79	2.8	2.5	75.7±1.15	3.0±0.05	5.1	4.6	80.4
103	—»—	»	27.15	12.95	0.85	2.8	2.5	74.3±1.35	2.8±0.06	5.0	4.4	76.0
104	—»—	»	29.65	12.69	1.24	2.4	2.3	73.5±2.21	2.9±0.04	5.2	4.6	74.8
	Keskim.		28.65	12.61	0.96	2.7	2.4	74.4±0.94	2.9±0.03	5.1	4.5	77.1
105	Kasv. vilj. os. v. 02	70	42.35	8.83	0.39	3.4	3.3	85.6±1.22	2.6±0.05	5.5	6.5	56.2
106	—»—	»	40.95	9.54	0.63	3.5	3.4	88.6±2.52	2.7±0.05	5.4	6.7	57.3
107	—»—	»	41.60	9.60	0.68	3.4	3.3	88.0±1.17	2.6±0.04	5.1	6.4	55.7
	Keskim.		41.63	9.32	0.57	3.4	3.3	87.4±1.01	2.6±0.03	5.3	6.5	56.4
108	Kultaohra	70	39.30	9.45	0.51	3.8	3.5	75.0±2.37	2.6±0.07	5.2	6.2	56.8
109	—»—	»	33.25	10.72	1.70	4.0	3.7	69.8±1.95	2.5±0.06	5.1	5.7	57.1
110	—»—	»	34.70	11.47	1.50	3.2	2.9	73.1±2.74	2.4±0.05	5.2	6.1	46.5
	Keskim.		35.75	10.55	1.24	3.7	3.4	72.6±1.37	2.5±0.03	5.2	6.0	53.5
113	Asplundinohra	50	22.75	12.07	2.99	2.6	2.3	52.9±2.00	2.7±0.09	5.2	3.9	73.2
114	—»—	»	24.35	9.24	1.00	2.1	2.2	64.1±1.77	3.0±0.07	5.3	4.1	71.6
115	—»—	»	27.60	10.58	1.18	2.0	1.8	59.8±1.24	2.8±0.07	5.3	4.0	63.9
	Keskim.		24.90	10.63	1.72	2.2	2.1	58.9±0.98	2.8±0.04	5.3	4.0	69.6
116	Ollinohra	50	26.25	12.08	0.95	2.3	2.2	60.8±1.74	2.6±0.06	5.1	4.1	56.4
117	—»—	»	29.25	12.72	0.45	2.3	2.2	64.3±1.93	2.7±0.07	5.1	4.4	62.4
118	—»—	»	27.60	12.51	0.71	2.3	2.1	63.3±1.68	2.6±0.05	5.1	4.1	58.6
	Keskim.		27.70	12.44	0.70	2.3	2.2	62.8±1.03	2.6±0.03	5.1	4.2	59.1
119	Kasv. vilj. os. v. 02	50	41.50	9.30	0.29	2.8	2.7	81.3±1.66	2.5±0.04	5.4	6.2	41.7
120	—»—	»	42.75	9.36	0.25	2.7	2.6	78.6±0.95	2.5±0.04	5.5	6.0	39.6
121	—»—	»	40.75	9.99	0.34	3.1	3.1	79.9±0.97	2.6±0.05	5.1	6.7	45.5
	Keskim.		41.67	9.55	0.29	2.9	2.8	79.9±0.71	2.5±0.03	5.3	6.3	42.3
122	Kultaohra	50	35.80	10.01	0.45	3.0	2.9	66.5±2.00	2.3±0.04	5.3	5.2	41.0
123	—»—	»	37.95	9.62	0.49	3.3	2.7	66.2±1.08	2.3±0.05	5.1	5.5	37.3
124	—»—	»	34.95	11.04	0.91	3.2	2.8	67.2±1.60	2.2±0.04	5.1	5.8	41.6
	Keskim.		36.23	10.22	0.62	3.2	2.8	66.6±0.98	2.3±0.03	5.2	5.5	40.0

maa v. 1927.

määräykset			Vihneiden		Olkien paino g	Juurien paino g	Jyvien paino g	Kahujyvien paino g	Jyvien suhde olkiin ja vihneisiin	Juurien suhde maanpäällisiin osiin
Kahujyviä kpl	Jyvän pituus mm	Jyvän leveys mm	pituus cm	paino g						
26.5	9.1±0.07	2.7±0.06	14.0	2.350	15.160	1.540	7.420	1.330		
28.2	8.9±0.11	2.8±0.07	13.9	4.140	26.450	2.540	21.350	2.430		
22.8	8.7±0.07	2.9±0.04	11.8	5.510	28.570	4.380	36.480	1.780		
25.8	8.9±0.05	2.8±0.03	13.2	4.000	23.393	2.820	21.750	1.847	1:1.576	1:17.582
17.4	9.3±0.09	2.9±0.02	13.3	5.750	29.110	4.310	38.130	1.110		
12.5	9.2±0.09	3.0±0.04	12.9	4.920	27.890	1.790	35.130	0.620		
8.5	9.4±0.09	3.0±0.04	13.5	4.830	23.790	2.000	35.010	0.340		
12.8	9.3±0.05	3.0±0.02	13.2	5.167	26.930	2.700	36.090	0.690	1:0.883	1:28.902
8.7	9.1±0.07	3.4±0.04	15.4	4.070	33.300	4.520	32.650	0.610		
3.9	9.0±0.09	3.5±0.04	15.6	4.910	43.770	3.900	43.770	0.230		
8.0	9.0±0.09	3.4±0.04	14.5	4.400	34.180	3.780	33.750	0.540		
6.9	9.0±0.05	3.4±0.02	15.2	4.460	37.083	4.067	36.723	0.460	1:1.133	1:19.444
15.5	8.8±0.09	3.4±0.04	13.5	4.380	33.460	5.310	33.250	0.920		
12.4	8.8±0.12	3.1±0.03	15.0	3.100	24.250	3.650	20.050	0.760		
13.4	8.7±0.08	3.2±0.04	14.4	4.140	36.270	3.390	32.650	0.680		
13.8	8.8±0.06	3.2±0.02	14.3	3.873	31.327	4.117	28.650	0.787	1:1.247	1:15.975
20.9	9.1±0.09	3.0±0.03	13.1	5.380	38.310	4.230	47.060	1.360		
11.6	9.0±0.08	2.9±0.05	12.6	4.640	28.170	3.570	36.960	0.640		
16.0	8.9±0.07	3.0±0.04	12.8	6.000	40.350	4.290	48.220	0.930		
16.2	9.0±0.05	3.0±0.02	12.8	5.340	35.610	4.030	44.080	0.977	1:0.926	1:21.013
6.8	9.4±0.04	3.1±0.03	14.0	6.020	31.230	3.200	49.410	0.390		
5.5	9.1±0.08	3.0±0.03	14.4	6.040	29.270	3.710	46.630	0.270		
7.9	9.1±0.08	3.1±0.03	15.0	5.310	28.670	2.720	41.850	0.520		
6.7	9.2±0.04	3.1±0.02	14.5	5.790	29.723	3.210	45.963	0.393	1:0.774	1:25.682
1.5	9.0±0.06	3.5±0.04	13.7	4.060	39.640	5.410	46.000	0.180		
4.0	8.9±0.06	3.5±0.04	14.2	4.400	43.180	4.120	46.100	0.290		
3.5	9.1±0.05	3.5±0.03	14.8	4.400	40.030	4.260	45.850	0.310		
3.0	9.0±0.03	3.5±0.02	14.2	4.287	40.950	4.597	45.983	0.260	1:0.984	1:20.170
4.2	8.6±0.09	3.5±0.04	14.2	4.100	36.000	4.680	43.370	0.220		
10.9	8.6±0.09	3.5±0.04	15.4	3.920	34.400	4.540	36.560	0.620		
7.7	8.6±0.08	3.5±0.04	14.4	3.670	29.890	4.090	32.010	0.480		
7.6	8.6±0.05	3.5±0.02	14.7	3.897	33.430	4.437	37.313	0.440	1:1.007	1:16.787
18.6	8.8±0.08	2.9±0.05	12.3	3.870	23.470	3.660	23.070	0.960		
9.9	8.8±0.09	2.9±0.04	12.8	3.600	23.880	4.730	38.970	0.390		
9.1	8.8±0.06	2.8±0.03	12.4	3.420	21.350	3.640	23.320	0.380		
12.5	8.8±0.04	2.9±0.02	12.5	3.630	22.900	4.010	28.453	0.577	1:0.984	1:13.678
6.6	8.8±0.08	2.9±0.04	12.7	3.670	19.300	3.490	30.380	0.290		
4.2	9.0±0.08	3.0±0.03	12.6	4.270	19.620	3.410	33.580	0.150		
5.0	9.3±0.07	3.0±0.03	13.0	3.880	21.360	3.400	31.010	0.220		
5.3	9.0±0.04	3.0±0.02	12.8	3.940	20.093	3.433	31.657	0.220	1:0.760	1:16.228
2.1	9.0±0.05	3.6±0.03	14.7	3.180	30.310	5.310	33.970	0.100		
2.3	8.9±0.05	3.6±0.03	13.6	2.980	27.610	5.170	31.830	0.080		
2.3	9.0±0.05	3.7±0.04	15.1	3.570	30.740	5.660	35.750	0.120		
2.2	9.0±0.03	3.6±0.02	14.5	3.243	29.553	5.380	33.850	0.100	1:0.969	1:12.385
3.0	8.5±0.08	3.4±0.04	13.4	2.870	26.340	4.220	28.670	0.130		
2.4	8.8±0.10	3.4±0.04	13.5	2.750	25.140	4.490	28.580	0.140		
4.9	8.5±0.06	3.3±0.04	13.8	2.920	27.250	3.760	26.460	0.240		
3.4	8.6±0.05	3.4±0.02	13.6	2.847	26.243	4.157	27.903	0.170	1:1.045	1:13.785

Kultaohran vastaavat luvut olivat 28.650, 37.313 ja 27.903 g. Kuten nämä edellä esitetyt luvut osoittavat, ovat ohralaatujen jyväsadot olleet kosteimmassa sarjassa paljon pienemmät kuin keskikosteassa. Samaa voidaan sanoa myös olkisadoista. Kun Asplundinohran olkisato kosteimmassa sarjassa oli 23.393 g, niin oli se keskikosteassa 35.610 g ja kuivimmassa 22.900 g. Ollinohran vastaavat luvut olivat 26.930, 29.723 ja 20.093 g.

Juurien määrät eri kosteussarjoissa ovat mielenkiintoiset, sillä tässä mutasuon kokeessa huomataan sama ilmiö kuin savi- ja hietamaan kokeessakin, että keskikosteassa ja kuivassa sarjassa on juuria ollut suhteellisesti enemmän kuin kosteimmassa. Asplundinohran juurimäärät astiaa kohti olivat 2.820, 4.030 ja 4.010 g. sekä Ollinohran 2.700, 3.210 ja 3.433 g. Valio 02:n vastaavat juurimäärät olivat 4.067, 4.597 ja 5.380 g sekä Kultaohran 4.117, 4.437 ja 4.157 g. Juurien suhteellisesti suurempi kehitys kuivimmassa mutamaassa ilmenee myös hyvin selvästi juurien suhteessa maanpäällisiin osiin. Kun Asplundinohran juurien suhde maanpäällisiin osiin oli kosteimmassa mutamaassa 1: 17.582 ja keskikosteassa 1: 21.013, niin oli se kuivimmassa 1:13.678. Ollinohran vastaavat suhdeluvut olivat 1:28.902, 1:25.682 ja 1:16.228 sekä valio 02:n 1:19.444, 1:20.170 ja 1:12.385. Kultaohran vastaavat suhdeluvut olivat taas 1:15.975, 1:16.787 ja 1:13.785. Edellä olevat suhdeluvut eroavat huomattavasti savimaan suhdeluvuista, jotka eri kosteussuhteissa vaihtelevat paljon enemmän kuin nämä mutamaan suhdeluvut. Mutamaan 50 % kosteus vesikapasiteetista ei ole aiheuttanut niin suurta jyvä- ja olkisadon vähennystä kuin 40 % kosteus savimaassa. Juuritutkimuksista nähdään, että valio 02:lla ovat savi- ja mutamaan kuivimmassa sarjassa juurimäärät olleet suuremmat kuin muilla ohralaaduilla. Tästä todennäköisesti myös johtuu, että sen jyvä- ja olkisadot ovat myös olleet suuremmat.

b. *Kasvuaikana kulutetuista vesimääristä.*

Ohralaatujen yhteen kuiva-ainekiloon kuluttamat vesimäärät ovat mutamaassa yleensä olleet vähän suuremmat kuin savimaassa, varsinkin Asplundin-, Ollin- ja Kultaohran. Sitävastoin valio 02:n kuluttama vesimäärä oli likipitäen yhtä suuri. Taulukko 21 osoittaa näitä vesimääriä.

Asplundinohran maanpäälliset osat kuluttivat keskimäärin kaikissa kosteussuhteissa yhteen kiloon kuiva-ainetta 479.8 kg ja koko kasvia kohti 452.8 kg vettä. Ollinohran vastaavat vesimäärät ovat

Taulukko 21. Mutamaa v. 1927.

Astian N:o	Kasvi.	Kosteus % vesikapasiteetista	Kuiva-ainetta g: korsissa, lehdissä ja vihneissä	Kuiva-ainetta g: jyvissä	Kuiva-ainetta g: juurissa	Veden kulutus kg: kasvuaikana	Veden kulutus kg: kasvien kuiva-ainekiloa kohti	Veden kulutus kg: maanpäällisten osien kuiva-ainekiloa kohti
85	Asplundiohra	90	16.517	6.975	1.455	12.860	515.5	547.4
86	—»—	»	28.816	19.941	2.393	26.270	513.6	538.8
87	—»—	»	32.308	34.072	4.111	32.080	455.1	483.3
	Keskim.		25.880	20.329	2.653	23.737	494.7	523.2
88	Ollinohra	90	33.152	35.423	4.073	29.690	414.4	433.0
89	—»—	»	30.930	32.776	1.701	28.850	441.1	452.9
90	—»—	»	27.283	32.804	1.890	26.360	425.3	438.7
	Keskim.		30.455	33.668	2.555	28.300	426.9	441.5
91	Kasv. vilj. os. v. 02	90	35.625	30.071	4.269	28.150	402.3	428.5
92	—»—	»	46.455	40.312	3.699	34.300	379.1	395.3
93	—»—	»	36.701	31.151	3.557	28.210	395.0	415.8
	Keskim.		39.594	33.845	3.842	30.220	392.1	413.2
94	Kultaohra	90	35.937	31.056	4.973	25.700	357.1	383.6
95	—»—	»	25.799	18.667	3.429	19.290	402.8	433.8
96	—»—	»	38.297	30.495	3.197	31.790	441.6	462.1
	Keskim.		33.344	26.739	3.866	25.593	400.5	426.5
99	Asplundinohra	70	41.606	43.860	3.978	38.060	425.5	445.3
100	—»—	»	31.094	34.632	3.354	32.050	464.0	487.6
101	—»—	»	43.462	45.086	4.054	36.570	394.9	413.0
	Keskim.		38.721	41.193	3.795	35.560	428.1	448.6
102	Ollinohra	70	35.388	45.852	3.019	32.520	386.0	400.3
103	—»—	»	33.545	43.413	3.491	30.870	383.7	401.1
104	—»—	»	32.155	38.879	2.553	29.320	398.4	412.8
	Keskim.		33.696	42.715	3.021	30.903	389.4	404.7
105	Kasv. vilj. os. v. 02	70	41.602	42.274	5.123	32.780	368.3	390.8
106	—»—	»	45.011	42.458	3.904	33.980	371.9	388.5
107	—»—	»	42.062	42.274	4.024	32.350	366.1	383.6
	Keskim.		42.892	42.335	4.350	33.037	368.8	387.6
108	Kultaohra	70	38.147	40.334	4.399	34.710	418.8	442.3
109	—»—	»	36.377	34.074	4.261	32.110	429.8	455.8
110	—»—	»	31.738	29.865	3.855	28.390	433.7	460.9
	Keskim.		35.421	34.758	4.172	31.737	427.4	453.0
113	Asplundinohra	50	25.918	21.617	3.459	23.650	463.8	497.5
114	—»—	»	26.059	36.554	4.479	25.950	386.8	414.5
115	—»—	»	23.217	21.781	3.402	22.090	456.4	490.9
	Keskim.		25.065	26.651	3.780	23.897	435.7	467.6
116	Ollinohra	50	21.792	28.132	3.277	19.310	363.0	386.8
117	—»—	»	22.641	31.129	3.205	20.380	357.7	379.0
118	—»—	»	23.758	28.808	3.194	20.070	359.9	381.8
	Keskim.		22.730	29.356	3.225	19.920	360.2	382.5
119	Kasv. vilj. os. v. 02	50	31.872	31.320	4.997	22.090	324.0	349.6
120	—»—	»	29.091	29.379	4.896	21.120	333.3	361.2
121	—»—	»	32.584	32.997	5.349	23.560	332.2	359.3
	Keskim.		31.182	31.232	5.081	22.257	329.8	356.7
122	Kultaohra	50	27.799	26.864	3.960	23.560	401.9	431.0
123	—»—	»	26.309	26.808	4.209	22.080	385.2	415.7
124	—»—	»	28.713	24.819	3.546	23.310	408.4	435.4
	Keskim.		27.607	26.164	3.905	22.983	398.5	427.4

409.6 ja 392.2 kg sekä valio 02:n 385.8 ja 367.6 kg. Kuten näistä edellä olevista haihdutuskertoimista nähdään, on valio 02 kuluttanut vähimmän vettä ja sen jälkeen Ollinohra. Näyttää siltä, että ohralaadut ovat kuluttaneet kosteimmassa mutamaassa (90 % vesikapasiteetista) tarpeettoman paljon vettä, kun sitä on ollut runsaasti saatavana. Ainoastaan Kultaohran kuluttamat vesimäärät kosteimmassa ja kuivimmassa mutamaassa ovat jokseenkin yhtä suuret. Näissä kosteussuhteissa vaihteli Asplundinohran maanpäällisten osien kuluttama vesimäärä 523.2—467.6 kg ja Ollinohran 441.5—382.5 ja valio 02:n 413.2—356.7 kg. Kuten näistä luvuista nähdään, vaikuttaa maan kosteus, maanlaatu, lannoitus ja ohralaatu veden kulutukseen. Ohralaatujen maanpäällisten osien kuluttamat vesimäärät vaihtelivat keskimäärin 94.0 kg, joka on jo huomattava vaihtelu. Kuten edellä on jo selostettu, oli suurin mutamaan kosteusmäärä ohralaatujen kasvulle epäedullinen. Tästä suuresta kosteudesta on myös johtunut, että veden kuluttamisessa ilmeni eri ohralaatujen välillä näinkin suuri ero. Kuvat 10, 11 ja 12 osoittavat Asplundin- ja Ollinohran sekä valio 02:n kasvua eri kosteussuhteissa.

c. *Jyvien, olkien ja juurien typpipitoisuudesta.*

Mutamaassa kasvaneista ohrista tehtiin samat typpimääräykset kuin edellä on mainittu savi- ja hietamaan koesarjoista. Taulukko 22 osoittaa näitä määräyksiä. Tarkastettaessa näitä typpimääräyksiä nähdään, että olkien ja jyvien keskimääräiset prosenttiluvut ovat kosteimmassa sarjassa olleet vähän suuremmat kuin keskikosteassa ja kuivimmassa sarjassa. Kun olkien keskiprosentti kosteimmassa sarjassa oli 1.34, niin oli se keskikosteassa 0.95 ja kuivimmassa 1.07. Jyvien vastaavat keskiprosentit olivat 2.96, 2.74 ja 2.84. Jos näitä lukuja verrataan vastaaviin hieta- ja savimaan typpiprosentteihin, niin nähdään, että jyvien typpiprosentit ovat lähipitäen yhtä suuret, sitä vastoin olkien typpiprosentit keskikosteassa ja kuivimmassa mutamaassa ovat vähän pienemmät kuin vastaavat luvut savimaalla. Mutamaan kosteimman sarjan olkien typpiprosentit ovat suuremmat kuin savimaan vastaavat luvut. Mitä juurien typpiprosentteihin tulee, niin ovat ne keskimäärin vähän pienemmät kuin savi- ja hietamaan sarjoissa, vaikka voisi luulla asian olevan päinvastoin. Juurien typpiprosentit olivat eri kosteussuhteissa (90, 70 ja 50 % vesikapasiteetista) 1.36, 1.24 ja 1.47, kun esim. vastaavat savimaan luvut olivat 1.45, 1.69 ja 1.70 sekä hietamaan 1.63, 1.72 ja 1.55.

Olkisatojen sisältämä typpimäärä oli suurin kosteimmassa sarjassa, kun taas jyväsadoissa se oli suurin keskikosteassa sarjassa.

Taulukko 22. Mutamaa v. 1927.

Kasvi	Kosteus % vesikapasiteetista	Kuiva-aineessa N %			Keskimäärin astiaa kohti N g		
		korsissa, lehdissä ja vihneissä	jyvissä	juurissa	korsissa, lehdissä ja vihneissä	jyvissä	juurissa
Asplundinohra	90	1.76	3.16	1.36	0.455	0.642	0.036
Ollinohra	»	1.19	2.82	1.34	0.362	0.949	0.034
Kasv. vilj. os. v. 02	»	1.10	2.77	1.31	0.436	0.938	0.050
Kultaohra	»	1.32	3.09	1.42	0.440	0.826	0.055
Keskim.		1.34	2.96	1.36	0.423	0.839	0.044
Asplundinohra	70	0.95	2.48	1.02	0.368	1.022	0.039
Ollinohra	»	0.96	2.68	1.22	0.323	1.145	0.037
Kasv. vilj. os. v. 02	»	0.74	2.77	1.28	0.317	1.173	0.056
Kultaohra	»	1.13	3.01	1.42	0.400	1.046	0.059
Keskim.		0.95	2.74	1.24	0.352	1.097	0.048
Asplundinohra	50	1.12	2.63	1.40	0.281	0.701	0.053
Ollinohra	»	0.96	2.83	1.34	0.218	0.831	0.043
Kasv. vilj. os .v. 02	»	0.94	2.87	1.54	0.293	0.896	0.078
Kultaohra	»	1.26	3.02	1.61	0.348	0.790	0.063
Keskim.		1.07	2.84	1.47	0.285	0.805	0.059

jossa myös jyväsadotkin olivat suurimmat. Savi- ja hietamaalla oli suhde toisenlainen, siellähän jyväsatojen typpimäärät olivat suurimmat kosteimmissakin sarjoissa. Juurisatojen sisältämät typpimäärät ovat kuivemmissa sarjoissa vähän suuremmat. Juurisatojen sisältämät typpimäärät ovat verrattain pienet verrattuina jyvien ja olkisatojen typpimääriin. Näissä kosteussuhteissa olivat juurien sisältämät typpimäärät 0.044, 0.048 ja 0.059 g, kun jyvien vastaavat typpimäärät olivat 0.839, 1.097 ja 0.805 g. Olkisatojen typpimäärät olivat taas 0.423, 0.352, 0.285 g. Kuten olkisatojen typpimääristä nähdään, vaihtelevat ne eri kosteussuhteissa paljon enemmän kuin jyväsatojen typpimäärät, jotka ovat kosteimmassa ja kuivimmassa sarjassa olleet lähipitäen yhtä suuret.

Jälkikatsaus ja päätelmät.

Kuten edellä olevista vuonna 1925 suoritetuista kokeista nähdään, on lannoituksen vaikutus mutasuossa kasvavan Kellokauran morfologisiin vaihteluihin ollut erittäin suuri. Kali- ja fosforihappolannoitus on lisännyt hyvin paljon Kellokauran korren pituutta, paksuutta, tähkylöiden lukumäärää y. m. ominaisuuksia. Lannoituksella on ollut varsin tuntuva vaikutus kauran jyvän vihneellisyyteen, jopa vihneen muotoonkin, joista vaihteluista on jo edellä esitetty tuloksetkin. Kalilannoitus yksinäänkin käytettynä alensi vihneellisyyttä kosteammassa sarjassa (80 % vesikapasiteetista) niin, että se oli 27.2 % pienempi kuin superfosfaattia yksinään käytettäessä. Vastaava luku kuivemmassa suossa, jossa kosteus oli 50 % vesikapasiteetista, oli 39.8 %. Jos otetaan kosteudenkin vaikutus huomioon, niin nousee ulkonaisten olosuhteiden aiheuttama vaihtelu 42.7 %, joka vaihtelu ei kuitenkaan ole perinnöllinen. Lannoituksen vaikutus vihneen muotoon, varsinkin sen tyviosan kehitykseen on varsin mielenkiintoinen. Kellokauran jyvien kuorellisuus on melko paljon vaihdellut eri lannoituksissa samoin kuin tuhannen jyvän painokin. Lannoituksella on ollut vaikutusta myös Kellokauran jyvien väriin niin, että fosforihappolannoitusta yksinään käytettäessä on kauran jyvien väri ollut vaaleampi kuin kali- ja fosforihappolannoitusta tai vain kalilannoitusta käytettäessä. Aikaisemmin on suomaassa kenttäkokeilla todettu tämä mustan kauran värin vaihtelu (SIMOLA, 1916, p. 75). Lannoituksen vaikutus kauran juuriston kehitykseen on myöskin ollut sangen huomattava. Sopiva lannoitus vaikuttaa erittäin paljon sekä maanpäällisten osien, että juurien kehitykseen, suhteellisesti kuitenkin enemmän maanpäällisten osien kasvuun. Tämä nähdään varsin selvästi juurien suhteesta maanpäällisiin osiin. Lannoittamattomalla ja yksinään fosforihappolannoituksen saaneella kauralla oli juuria maanpäällisiin osiin nähden enemmän kuin täysilannoituksen saaneella. Kuivassa sarjassa oli juuria täysilannoituksen ja kali-fosforihappolannoituksen saaneessa kaurassa maanpäällisiin osiin nähden enemmän kuin kosteassa.

Kellokauran kasvuaikanaan kuluttama vesimäärä on vaihdellut hyvin tuntuvasti, riippuen lannoituksesta ja mutasuon kosteudesta.

Kali-, typpi- ja fosforihappolannoituksen saanut kaura kulutti kuivemmassa sarjassa (50 % vesikapasiteetista) yhtä kiloa kuiva-ainetta kohti 510.7 kg vettä. Veden kulutus oli suurempi kun käytettiin yksinään joko kali- tai fosforihappolannoitusta ja vielä suurempi kun ei käytetty mitään lannoitusta. Kosteammassa sarjassa oli kaikkien lannoitusta saaneiden kaurojen veden kulutus suurempi kuin kuivemmassa.

Vuonna 1926 järjestetyt koesarjat, joissa tutkittiin kolmea tunnettua mustanruskeata kauralaatua, onnistuivat kaikinpuolin hyvin. Näissä kokeissa, kuten edellä on selostettu, käytettiin kolmea eri maanlaatua, joissa kussakin oli kolme eri kosteutta. Kokeen tuottamat tulokset osoittivat, että hietamaan sarjassa kuivuus ei vaikuttanut niin paljon Kellokaura III:n korren pituuteen kuin Nopsa- ja Osmokauran. Kosteuden vaikuttamat vaihtelut olivat suuremmat kuin laatujen väliset erot. Tähkylöiden lukumäärä yksilössä on vaihdellut eri kosteussuhteissa hyvin paljon. Jyvien suhde olkiin vaihteli hietamaan kokeessa verrattain paljon, samoin kuin juurien suhde maanpäällisiin osiinkin. Kuivimmassa hietamaassa oli suhteellisesti enemmän juuria verrattuna maanpäällisiin osiin. Hietamaassa kehitti Kellokaura juuriansa enemmän kuin toiset aikaisemmat kauralaadut, josta on johtunut, että Kellokaura on kestänyt kuivuutta huomattavasti paremmin kuin toiset aikaisemmat kokeissa käytetyt kauralaadut.

Kauralaaduista kulutti hietamaan sarjassa vähimmän vettä Osmo II, jonka kasvuaikanaan kuluttama vesimäärä nousi keskimäärin 361.5 kg kuiva-ainekiloa kohti. Mitä sitten jyvien, olkien ja juurien typpipitoisuuteen tulee, niin huomataan, että jyvien typpiprosentit ovat kuivemmassa sarjassa keskimäärin vähän kohonneet. Samallaista säännöllisyyttä ei ole juurissa eikä myöskään oljissa. Savimaan sarjassa, jossa oli myöskin kolme kosteutta, ilmeni eri kauralaatujen välillä jokseenkin samallainen suhde kuin hietamaan sarjassakin. Kellokaura ei nimittäin kärsinyt niin paljon kuivuudesta kuin toiset kauralaadut, joten sen korren pituuskin oli suurempi kuin toisten. Kauralaatujen ominaisuuksia verrattaessa huomataan, että tähkylöiden lukumäärässä yksilöä kohti oli kaikissa kosteussuhteissa hyvin selvä ero. Nopsalla on tähkylöiden lukumäärä huomattavasti pienempi kuin Osmolla tai Kellokauralla. Kosteus näyttää lisäävän kahujyväisyyttä. Jyvien suhde olkiin oli savimaassa erilainen kuin hietamaassa. Nopsan juuristo oli pienin, jonka vuoksi se kärsi kuivuudesta enemmän kuin Kellokaura tai Osmo. Kosteammassa ja keskikosteassa savimaassa tuotti Nopsa suhteellisesti paremman sadon kuin kuivimmassa sarjassa.

Savimaassa käytetyissä kosteussuhteissa kuluttivat kauralaadut yleensä vähän vähemmän vettä kuin hietamaassa. Savimaan sarjassa kulutti Osmo, kuten hietamaassakin, vähimmän vettä yhteen kiloon kuiva-ainetta ja Nopsa sekä Kellokaura jokseenkin yhtä paljon kumpikin. Jyvien typpiprosentit olivat noin 2½—3 kertaa suuremmat kuin olkien. Juurien typpiprosentit olivat taas huomattavasti suuremmat kuin olkien.

Mutamaan sarjassa vaikutti kosteuden ero 90 prosentista 50 prosenttiin hyvin suuret morfologiset vaihtelut, kuitenkin on huomattava, että 90 % kosteus vesikapasiteetista ei ole ollut jyväsatoihin nähden edullisin, vaan on 70 % vesikapasiteetista antanut paremman tuloksen. Kellokauralla on mutamaassakin ollut tuntuvasti suuremmat juurimäärät kuin Nopsalla tai Osmolla, joilla viimeksi mainituilla ne olivat jokseenkin yhtä suuret. Mitä kauralaatujen vedenkulutukseen tulee, niin ovat kauralaadut mutasuossa yleensä kuluttaneet vähän enemmän vettä kuin savi- ja hietamaassa. Kosteimmassa mutamaassa oli veden kulutus myös jonkunverran suurempi kuin kuivimmassa. Mutamaassa kulutti Nopsa vähimmän ja Kellokaura enimmän vettä yhteen kiloon kuiva-ainetta.

Mutasuossa kasvaneiden kaurojen oljissa, jyvissä ja juurissa on typpiprosentti ollut huomattavasti pienempi kuin hieta- ja savimaassa kasvaneissa, joten mutamaan lannoittaminen typpipitoisilla lannoitteilla on siis ollut paikallaan.

Vuonna 1927 järjestetty ohralaatujen vertaileva koe, jossa koekasveina käytettiin kolmea tunnettua ohralaatua ja yhtä ohravaliota, on antanut mielenkiintoisia tuloksia. Koe, joka järjestettiin kuten edellisen vuoden kauralaatukoekin, osoitti, että hietamaassa kosteuden aiheuttama modifikatio oli valio 02:lla korren pituudessa suurin ja pienin Asplundinohralla, joka ohralaatu on kaikista lyhin. Tässäkin kokeessa ilmeni, että kosteuden aiheuttamat vaihtelut olivat useissa tapauksissa suuremmat kuin laatueroavaisuudet. Kuivimmassa hiedassa olivat laatujen eroavaisuudet paljon tasoittuneet. Kuivuus vaikutti tuhoisimmin Ollinohraan, joka on aikaisin. Samanlaisiin tuloksiinhan tultiin myös kauralaatukokeessa, josta edellä on selostettu. Ohrien juuritutkimuksilla on voitu todeta, että ohrien juuristo, verrattuna maanpäällisiin osiin, on ollut pienempi kuin kaurojen, johon tulokseen ovat tulleet monet muutkin tutkijat, kuten edellä on mainittu. Tässä kohden on tosin huomattavia eroja myös ohralaaduilla samoinkuin kauralaaduillakin.

Vedenkulutuksessa on ohralaatujen välillä ollut jonkunverran eroa. Ollinohra on hietamaassa kuluttanut vähimmän vettä yhteen kiloon kuiva-ainetta ja enimmän myöhäisempi Kultaohra. Aikai-

sempien ohralaatujen typpiprosentit ovat jonkunverran pienemmät kosteimmassa ja kuivimmassa sarjassa. Juurien typpiprosentit olivat keskimäärin jonkunverran suuremmat kuin olkien. Ohrasatojen sisältämästä typpimäärästä oli suurin määrä jyvissä. Juurissa oleva typpimäärä ei ollut edes $^1/_{10}$ olkien sisältämästä typpimäärästä.

S a v i m a a n s a r j a s s a vaihtelivat ohralaatujen morfologiset ominaisuudet lähimain samoin kuin hietamaankin. Kosteimmassa savimaassa pensastuivat ohrat huomattavasti paremmin kuin kuivimmassa. Eri ohralaatujen välillä oli myös pensastumisessa huomattavia eroja. Enimmän pensastui valio 02 ja senjälkeen Kulta- ja Asplundinohra sekä vähimmän Ollinohra. Tuhannenjyvän painot eivät pienentyneet maan kosteuden pienetessä, vaan on huomattavissa päinvastaistakin, joka viittaa siihen, että 40 % kosteus vesikapasiteetista on ollut vielä siksi tyydyttävä, että jyvät ovat voineet kehittyä. Eri laatujen välillä on tässä kohden huomattavia eroja. Juuritutkimuksista on ilmennyt, että valio 02:n ja Kultaohran juuret ovat kehittyneet kuivimmassa savimaassa suhteellisesti voimakkaammin kuin kosteimmassa savimaassa. Juurien suhteessa maanpäällisiin osiin on eri kosteussarjojen ja eri laatujenkin välillä sangen huomattavia eroja. Vedenkulutuksessa oli ohralaatujen välillä myös eroja. Vähimmän vettä kuluttivat kasvuaikanaan yhteen kiloon kuiva-ainetta Ollinohra ja valio 02, jotka ovat aikaisimmat, sekä enimmän Kulta- ja Asplundinohra. Ohralaatujen olkien typpiprosentit ovat jonkunverran kohonneet maan kuivuuden lisääntyessä. Jyvien typpiprosenteissa ei ollut huomattavissa tällaista säännöllistä nousua. Sitävastoin ovat juurien typpiprosentit kohonneet maan kuivuuden lisääntyessä.

M u t a m a a n koesarjassa, jossa kosteus oli 90 % vesikapasiteetista, eivät ohralaadut voineet enää kasvaa niin pitkiksi kuin keskikosteassa (70 % vesikapasiteetista) sarjassa. Ohralaatujen jyvä- ja olkisadot ovat samoin olleet pienemmät kuin keskikosteassa sarjassa. Juurimäärät ovat keskikosteassa ja kuivimmassa mutasuossa olleet yleensä suuremmat kuin kosteimmassa. Juurien suhdeluvut eri kosteussarjoissa eroavat toisistaan vähemmän kuin savimaassa, joka siis viittaa siihen, että mutamaassa, jossa kosteus oli 50 % vesikapasiteetista, ei ollut niin suurta olki- ja jyväsatojen vähennystä kuin savimaassa, jonka kosteus oli 40 % vesikapasiteetista. Valio 02:n juurimäärät ovat olleet mutamaan kuivimmassa sarjassa suuremmat kuin muiden ohralaatujen. Tästä myös johtunee, että sen jyvä- ja olkisadotkin ovat olleet suuremmat.

Ohralaatujen keskimäärin kuluttamat vesimäärät ovat mutamaassa olleet vähän suuremmat kuin savimaassa. Valio 02 ja sen

jälkeen Ollinohra ovat kuluttaneet vähimmän vettä yhteen kiloon kuiva-ainetta. Valio 02:n maanpäälliset osat kuluttivat yhteen kiloon kuiva-ainetta 385.8 kg ja koko kasvi, juuretkin huomioon ottaen, 367.6 kg vettä. Ollinohra kulutti jonkunverran enemmän. Asplundinohran vastaavat luvut olivat 479.8 ja 452.8 kg. Mitä sitten tulee mutamaalla kasvaneiden ohrien typpiprosentteihin, niin ovat jyvien typpiprosentit lähipitäen yhtä suuret kuin savi- ja hietamaan sarjoissa, sitä vastoin olkien typpiprosentit keskikosteassa ja kuivassa mutamaassa ovat vähän pienemmät kuin vastaavat luvut savimaassa. Juurien typpiprosentit ovat olleet vähän pienemmät kuin savi- ja hietamaan sarjoissa.

Edellä olevasta tutkimuksesta voidaan muunmuassa tehdä seuraavat päätelmät:

1) Lannoitukset ovat aiheuttaneet mutamaassa kasvaneen Kellokauran (III) jyvän väriin, kokoon, vihneen muotoon, korren pituuteen ja paksuuteen y. m. ominaisuuksiin huomattavia vaihteluja.
2) Paitsi eri lannoitukset, ovat myös mutamaan erilaiset kosteussuhteet vaikuttaneet huomattavasti kauran morfologisiin vaihteluihin.
3) Kellokauran juurien paino lisääntyi sopivaa lannoitusta käytettäessä samoin kuin maanpäälliset osatkin, sitä vastoin ei sopimaton lannoitus lisännyt juurien eikä maanpäällisten osienkaan painoa.
4) Kellokauran veden kulutus yhteen kiloon kuiva-ainetta oli kali- ja fosforihappolannoitusta käytettäessä 510.7 kg sekä yksinään kalilannoitusta käytettäessä 513.4 kg.
5) Kauralaatukokeessa v. 1926 ovat eri maanlaadut ja erilaiset kosteudet aiheuttaneet kokeissa käytettyihin kauralaatuihin huomattavia morfologisia vaihteluja. Kosteuden aiheuttamat vaihtelut ovat usein suuremmat kuin laatujen väliset eroavaisuudet.
6) Juuritutkimuksilla on voitu todeta, että Kellokauralla on suurempi ja kehittyneempi juuristo kuin toisilla kokeissa käytetyillä kauralaaduilla. Tästä sitten johtuneekin, ettei Kellokaura kärsi kuivuudesta niin paljon kuin aikaisemmat kauralaadut.
7) H i e t a m a a s s a kulutti Osmo kasvuaikanaan, kun maan kosteus oli 60, 45 ja 30 % vesikapasiteetissa, 387.2, 341.4 ja 356.2 kg, Nopsa 424.5, 397.0 ja 425.1 kg sekä Kellokaura 420.5, 372.8 ja 396.3 kg vettä yhteen kiloon kuiva-ainetta.

Keskimäärin kulutti Nopsa kaikissa kosteussuhteissa 415.5 kg, Osmo 361.6 ja Kellokaura 396.5 kg vettä.

Savimaassa kulutti Osmo, kun maan kosteus oli 70, 55 ja 40 % vesikapasiteetista, 382.5, 363.0 ja 362.0 kg, Nopsa 403.5, 370.9 ja 362.0 kg sekä Kellokaura 416.4, 361.5 ja 363.8 kg yhteen kiloon kuiva-ainetta. Keskimäärin kulutti Osmo 358.6, Nopsa 378.8 ja Kellokaura 380.6 kg vettä.

Mutamaassa kulutti Osmo, kun mutamaan kosteus oli 90, 70 ja 50 % vesikapasiteetista, 448.4, 438.8 ja 422.1 kg. Nopsa 461.8, 415.2 ja 412.2 kg sekä Kellokaura 477.1, 466.2 ja 449.1 kg vettä. Keskimäärin kulutti Osmo 436.4 kg, Nopsa 429.7 ja Kellokaura 464.1 kg vettä yhteen kiloon kuiva-ainetta.

8) Kauralaatujen olkien, jyvien ja juurien typpiprosentit olivat hieta- ja savimaassa vähän suuremmat kuin suomaassa, joka johtunee siitä, että mutamaan sisältämä typpi on ollut vaikeasti käytettävissä.

9) Ohralaatukokeessa v. 1927 ovat erilaiset kosteussuhteet hieta-, savi- ja mutamaassa aiheuttaneet ohralaatuihin huomattavia morfologisia vaihteluja. Nämä kosteuden aiheuttamat vaihtelut ovat usein suuremmat kuin laatujen luontaiset eroavaisuudet. Kuivuus vähensi tuntuvasti laatujen välisiä eroavaisuuksia.

10) Ohralaatujen juuritutkimuksilla on todettu niiden juurissa samoin kuin maanpäällisissä osissakin olevan huomattavia morfologisia eroja. Juurimäärät ovat yleensä olleet kuivimmassa maassa suhteellisesti suuremmat kuin kosteimmassa. Savi- ja mutamaan kuivimmassa sarjassa on valio 02:lla ollut suurimmat juurimäärät, josta myös lienee johtunut, että sen jyvä- ja olkisadotkin ovat olleet suurimmat.

11) Hietamaassa kulutti Asplundinohra, kun maan kosteus oli 60, 45 ja 30 % vesikapasiteetista, 433.7, 396.8 ja 354.0 kg, Ollinohra 408.8, 394.3 ja 336.9 kg, valio 02 413.1, 412.7 ja 339.7 kg sekä Kultaohra 464.3, 441.3 ja 380.7 kg vettä yhteen kiloon kuiva-ainetta. Keskimäärin kulutti Asplundinohra kaikissa kosteussarjoissa 394.8, Ollinohra 380.0, valio 02 388.5 ja Kultaohra 428.8 kg yhteen kiloon kuiva-ainetta.

Savimaassa kulutti Asplundinohra, kun maan kosteus oli 70, 55 ja 40 % vesikapasiteetista, 427.8, 402.0 ja 380.7 kg, Ollinohra 412.2, 377.1 ja 338.3 kg, valio 02 399.3, 388.0 ja 361.8 sekä Kultaohra 455.6, 388.3 ja 390.9

kg vettä yhteen kiloon kuiva-ainetta. Keskimäärin kulutti Asplundinohra kaikissa kosteussarjoissa 403.5, Ollinohra 375.9, valio 02 383.1 ja Kultaohra 411.6 kg vettä yhteen kiloon kuiva-ainetta.

Mutamaassa kulutti Asplundinohra, kun mutamaan kosteus oli 90, 70 ja 50 % vesikapasiteetista 523,2, 448.6 ja 467.6 kg, Ollinohra 441.5, 404.7 ja 382.5 kg, valio 02 413.2, 387.6 ja 356.7 sekä Kultaohra 426.5, 453.0 ja 427.4 kg vettä yhteen kiloon kuiva-ainetta. Keskimäärin kulutti Asplundinohra kaikissa kosteussarjoissa 479.8 kg, Ollinohra 409.6 kg, valio 02 385.8 sekä Kultaohra 435.6 kg.

12) Ohralaatujen jyvien typpiprosentit olivat lähipitäen yhtäsuuret, niin muta- kuin savi- ja hietamaassakin. Olkien typpiprosentit keskikosteassa ja kuivimmassa mudassa olivat vähän pienemmät kuin savimaan vastaavat luvut. Juurien typpiprosentit ovat mutamaassa keskimäärin olleet vähän pienemmät kuin savi- ja hietamaan sarjoissa.

KIRJALLISUUSLUETTELO.

AHR, J., MAYR, CHR. 1919 — Gerstensorten und Düngung. Freising, 1919, p. 31.

ATTERBERG, ALBERT. 1901 — Die Variationen der Nährstoffgehalte bei dem Hafer (Journal für Landwirtschaft 1901, 49. p. 147).

1891 — Neues System der Hafervarietäten nebst Beschreibung der nordischen Haferformen (Die landw. Versuchs-Stationen 1891, 39, p. 181).

BOCKHOLT, KARL. 1927 — Untersuchungen über die Morphologie der Sommergerste in Beziehung zu ihrem Wasserbedarf (Journal für Landw. 1927, 75. p. 163).

BÜNGER, HEINRICH. 1901 — Über den Einfluss verschieden hohen Wassergehalts des Bodens in den einzelnen Vegetationsstadien bei verschiedenem Nährstoffreichtum auf die Entwicklung der Haferpflanze. (Landw. Jahrbücher 1906, 35, p. 974).

EDLER, W. 1906 — Vierjährige Anbauversuche mit 13 verschiedenen Hafersorten. (Fühlings landw. Zeitung 1906, p. 255. Alkuper. on D. L. G. N. 114).

FREI, AUGUST. 1910 — Untersuchungen über die Bestandteile der Haferkörner unter dem Einfluss verschiedener Witterungs- und Anbauverhältnisse (Die landw. Vers-Stationen. 1910, 72, p. 210—233).

GIEREN, WERNER. 1927 — Untersuchungen über die Morphologie des Hafers in Beziehung zu seinem Wasserbedarf (Journal für Landw. 1927, p. 27).

HABERLAND, FRIDO. 1888 — Forschungen a. d. G. d. Agrikultur-Physik 1888, 10, p. 160. Lainaittu Oesterr. landw. Wochenblatt. 1875 N:o 30, p. 352.

HEINRICH, R. 1875 — Ueber das Vermögen der Pflanzen, den Boden an Wasser zu erschöpfen (Central-Blatt für Agrikulturchemie 1875, p. 231).

HELLRIEGEL, HERMANN. 1883 — Beiträge zu den naturwissenschaftlichen Grundlagen des Ackerbaus. Braunschweig, 1883, p. 585.

JUHLIN DANNFELT, H. 1901 — Handbok i jordbrukslära II delen, Stockholm 1901, p. 340.

KING, F. H. 1894 — Über die zur Erzielung von einem Pfund Trockensubstanz bei Gerste, Hafer, Roggen, Klee und Erbsen in Wisconsin erforderlichen Wassermengen (Forschungen auf dem Gebiete der Agrik.-Physik. 1894. 17, p. 298).

LANGER, L. 1901 — Untersuchungen über die Nährstoffaufnahme der Haferpflanze bei verschiedenem Wassergehalt des Bodens und bei verschiedener Düngung (Journal für Landwirtschaft 1901, 49, p. 209).

LEMMERMANN, OTTO. 1907 — Untersuchungen über einige Ernährungsunterschiede der Leguminosen und Gramineen und ihre wahrscheinliche Ursache (Die landw. Versuchs-Stationen 1907, 67, p. 236).

LIEBSCHER, G. 1887 — Der Verlauf der Nährstoffaufnahme und seine Bedeutung für die Düngerlehre (Die landw. Versuchs-Stationen 1887, 35. p. 386).

— 1895 — Untersuchungen über das Düngerbedürfnis verschiedener Bodenarten durch Düngungsversuche im Felde und in Vegetationsgefässen (Journal für Landw. 1895, p. 211).

Lydecke. 1910 — Die Verbesserung und Bewirtschaftung unbewässerter Wiesen und Weiden (Fühlings landw. Zeitung 1910, p. 296).

Mortensen, M. L. 1909 — Dyrkningsforsøg med Havresorter i 1901—1908 (Tidskrift for Landbrukets Planteavl. 1909, p. 603).

Nilsson-Ehle, Hermann. 1907 — Om havresortens konstans. Sveriges Utsädesförenings Tidskrift 1907, s. 227.

— 1914 - Über einen als Hemmungsfaktor der Begrannung auftretenden Farbenfaktor beim Hafer (Zeitschrift für induktive Abstammungs- und Vererbungslehre. XII, 1914. Berlin, p. 49).

Opitz. 1904 — Untersuchungen über Bewurzelung und Bestockung einiger Getreidesorten (Mitteil. der landw. Institute der Universität Breslau, 1904).

Ostvald, H. 1918 — Grundvattenståndets inverkan på slåttervallar på torfjord (Svenska Mosskulturföreningens Tidskrift. 1918, s. 111).

Pfeiffer, Th., Blanck, E., Flügel, M. 1912 — Wasser und Licht als Vegetationsfaktoren und ihre Beziehungen zum Gesetze vom Minimum (Die landw. Vers-Stat. 1912, p. 169—236).

1918 — Der Wasserbedarf der Gerste und des Hafers. (Fühlings landw. Zeitung, 1918, p. 6).

Polle, R. 1910 — Über den Einfluss verschieden hohen Wassergehalts, verschiedener Düngung und Festigkeit des Bodens auf die Wurzelentwicklung des Weizens und der Gerste im ersten Vegetationsstadium (Journal für Landw. 1910, 58, p. 318).

Preul, Franz. 1908 — Untersuchungen über den Einfluss verschieden hohen Wassergehaltes des Bodens in den einzelnen Vegetationsstadien bei verschiedenem Bodenreichtum auf die Entwickelung der Sommerweizenpflanze (Journal für Landw. 1908, p. 269).

Quante, Hugo. 1913 — Die Gerste. Berlin, 1913, p. 123.

Rindell, Arthur. 1916 — Maanviljelystaloudellinen koelaitos. Vuosikirja 1915—1916. Helsinki, s. 107—116.

Rootsi, N. 1928 — Kultuurtaimede Juureosadest. Katseasjanduse noukogu toimetused Nr. 3. Tartu ülikooli taimebioloogia-katsejaama teated Nr. 4. Tartu, 1928, p. 47.

Scholz, Hans. 1911 — Versuche über den Einfluss der Düngungen auf sechs Sorten von Gerste und Hafer (Fühlings landw. Zeitung 1911, p. 97).

v. Seelhorst, C. 1900 - Neuer Beitrag zur Frage des Einflusses des Wassergehalts des Bodens auf die Entwickelung der Pflanzen (Journal für Landw. 1900, 48, p. 167).

v. Seelhorst, C., Georgs, N. 1900 — Der Einfluss der Düngung und des Wassergehaltes des Bodens auf den Bau und auf die Zusammensetzung der Gerstenpflanze resp. des Gerstenkornes (Journal für landw. 1900, 48, p. 331).

v. Seelhorst, C. ja Fresenius. 1904 — Beiträge zur Lösung der Frage nach dem Wasserhaushalt im Boden und nach dem Wasserverbrauch der Pflanzen (Journal für Landw. 1904, 52, p. 381).

v. Seelhorst, C., Freckmann, W., Krzymowski, Süchting und Bünger. 1908 — Der Wasserverbrauch verschiedener Hafer-Varietäten (Journal für Landw. 1908, 56, p. 336).

v. Seelhorst, C. 1911 — Die Bedeutung des Wassers im Leben der Kulturpflanzen (Journal für Landwirtschaft, 59, 1911, p. 259).

v. Seelhorst, C. 1918 — Neue Versuche über den Wasserbedarf verschiedener Hafervarietäten (Journal für Landw. 1918, p. 127).

Simola, E. F. 1916 — Über die durch Kali- und Phosphorsäuredüngung auf einem Niedermoore bewirkten Schwankungen der Eigenschaften und Ernteerträge des Hafers. Helsingfors 1916, p. 75.

— 1923 — Maanlaatujen ja maan eri kosteussuhteiden vaikutuksesta eräiden kaura- ja ohralaatujen morfologisiin ominaisuuksiin. 1923, p. 13, 28 ja 47.

Sorauer, P. 1882 — Studien über das Wasserbedürfnis unserer Getreidearten (Biedermanns Central-Blatt für Agrikulturchemie, 1882, p. 550).

Tedin, Hans. 1909 — Bestockningsförmågan hos korn (Sveriges Utsädesförenings Tidskrift. 1909, p. 302).

Tucker, M. und v. Seelhorst, C. 1898 — Der Einfluss, welchen der Wassergehalt und der Reichtum des Bodens auf die Ausbildung der Wurzeln und der oberirdischen Organe der Haferpflanze ausüben. (Journal für Landw. 1898, p. 56).

Wilms, J. und v. Seelhorst, C. 1898 — Beitrag zur Lösung der Frage, ob der Wasserhalt des Bodens die Zusammensetzung der Pflanzentrockensubstanz an N und Aschen beeinflusst (Journal für Landw. 1898, 45. p. 413).

Wollny, F. 1883 — Einfluss des Klimas, der Bodenbeschaffenheit und des Bodenraumes auf die Bestockung der Kulturpflanzen (Forschungen a. d. Gebiete der Agrik.-Physik, 1883, 6. p. 108).

Über den Einfluss der Bodenbeschaffenheit, Düngung und Feuchtigkeit auf die morphologischen Schwankungen, die Erträge und den Wasserverbrauch gewisser Hafer- und Gerstensorten.

Kurze Übersicht.

Im Jahre 1925 ausgeführte Gefässversuche legen dar, dass die Düngung eines Niederungsmoores einen ausserordentlich grossen Einfluss auf die morphologischen Schwankungen des daselbst wachsenden Glockenhafers ausübt. Infolge von Kali- und Phosphorsäuredüngung haben die Halmlänge und -dicke, die Zahl der Ährchen u. a. Eigenschaften beim Glockenhafer bedeutend zugenommen. Die Wirkung des Düngers auf die Begrannung des Hafers, ja sogar auf die Grannenform, ist recht merkbar, und die Ergebnisse, zu welchen die Untersuchung dieser Schwankungen geführt hat, sind ebenfalls im vorliegenden Aufsatz wiedergegeben. Kalidüngung allein verminderte die Begrannung in der feuchteren Serie (80 % der Wasserkapazität) dermassen, dass sie um 27.2 % geringer war, als bei alleiniger Anwendung von Superphosphat. Die entsprechende Ziffer in einem trockneren Moor mit einer Feuchtigkeit von 50 % der Wasserkapazität betrug 39.8 %. Wird auch die Feuchtigkeit berücksichtigt, so steigt die von äusseren Umständen verursachte Schwankung auf 42.7 %, doch ist diese Schwankung nicht erblich. Die Wirkung der Düngung auf die Grannenform, namentlich auf die Entwicklung der Grannenbasis, ist sehr interessant. Die Spelzigkeit der Körner hat beim Glockenhafer ebenso wie das Tausendkorngewicht je nach der verschiedenen Düngung bedeutend geschwankt. Die Düngung hat auch die Kornfarbe des Glockenhafers beeinflusst, und zwar in der Weise, dass nach alleiniger Phosphorsäuredüngung die Kornfarbe heller geworden ist, als nach kombinierter Kali- und Phosphorsäuredüngung oder nach der Anwendung von Kali allein. Schon früher ist durch Feldversuche auf Niederungsmooren diese Farbenveränderung beim schwarzen Hafer nachgewiesen worden (Simola, 1916, S. 75).

Auch auf die Entwicklung der Haferwurzeln ist die Wirkung der Düngung recht gross. Eine geeignete Düngung beeinflusst in sehr hohem Grade sowohl die Entwicklung der oberirdischen Pflanzenteile wie auch die der Wurzeln, das Wachstum der oberirdischen Teile

jedoch verhältnismässig mehr. Das geht sehr deutlich aus dem Verhältnis der Wurzeln zu den oberirdischen Pflanzenteilen hervor. Ein ungedüngter oder nur mit Phosphorsäure gedüngter Hafer hat im Verhältnis zu den oberirdischen Pflanzenteilen mehr Wurzeln als ein Hafer, der Volldüngung erhalten hat. In der trocknen Serie war die Wurzelmenge des vollgedüngten und mit Kali-Phosphorsäure gedüngten Hafers im Verhältnis zu den oberirdischen Teilen grösser. als in der feuchten Serie.

Die Wassermenge, welche ein Glockenhafer während seiner Wachstumsperiode verbraucht, hat je nach der Düngung und der Feuchtigkeit des Niederungsmoores sehr bemerkbar geschwankt. Mit Kali, Stickstoff und Phosphorsäure gedüngt, verbrauchte der Hafer in der trockneren Serie (50 % der Wasserkapazität) auf je ein Kilogramm Trockensubstanz 510.7 kg Wasser. Der Wasserverbrauch war grösser nach entweder Kali- oder Phosphorsäuredüngung allein, und noch grösser, wenn überhaupt keine Düngung zur Anwendung kam. In der feuchteren Serie war nach Volldüngung der Wasserverbrauch des Hafers grösser, als in der trockneren Serie.

Eine im Jahre 1926 veranstaltete Versuchsreihe, wobei die Eigenschaften von Glockenhafer III, von Osmo- und Nopsahafer untersucht wurden, verlief in jeder Beziehung erfolgreich. In dieser Versuchsreihe kamen drei verschiedene Bodenarten von je drei verschiedenen Feuchtigkeitsgraden zur Anwendung. Die Versuchsergebnisse legen dar, dass auf Sandboden die Trockenheit nicht so viel auf die Halmlänge des Glockenhafers III, wie auf die des Nopsa- und Osmohafers eingewirkt hat. Die von der Feuchtigkeit hervorgerufenen Schwankungen waren grösser als die Unterschiede zwischen den Sorten. Die Anzahl der Ährchen bei einem Individuum schwankte unter verschiedenen Feuchtigkeitsverhältnissen sehr bedeutend. Das Verhältnis der Körner zu den Halmen schwankte in den Sandbodenversuchen relativ beträchtlich, das Verhältnis der Wurzeln zu den oberirdischen Teilen desgleichen. Im trockensten Sandboden entwickelten sich die Wurzeln relativ stärker als die oberirdischen Teile. Im Sandboden war die Wurzelbildung beim Glockenhafer kräftiger als bei den anderen frühen Hafersorten, und infolgedessen vertrug der Glockenhafer die Trockenheit bedeutend besser als jene anderen Hafersorten.

Am wenigsten von allen Hafersorten verbrauchte in der Sandbodenserie Osmo II Wasser; sein Wasserverbrauch während der Wachstumsperiode betrug durchschnittlich 361.5 kg pro kg Trockensubstanz. Was den Stickstoffgehalt von Körnern, Halmen und Wurzeln anbetrifft, so findet man, dass die Stickstoffprozente der Körner

in der trockneren Serie im Durchschnitt etwas gestiegen sind. Eine ähnliche Regelmässigkeit ist weder an den Wurzeln noch an den Halmen nachzuweisen. Die Tonbodenserie, die ebenfalls in drei Feuchtigkeitsgraden studiert wurde, zeigt ungefähr dasselbe Verhältnis zwischen den verschiedenen Hafersorten, wie die Sandbodenserie. Der Glockenhafer hat nämlich nicht so viel unter der Trockenheit gelitten, wie die anderen Hafersorten, weshalb auch seine Halmlänge grösser war. Ein Vergleich zwischen den Eigenschaften der Hafersorten ergibt, dass die Anzahl der Ährchen pro Individuum in allen Feuchtigkeitsverhältnissen einen sehr deutlichen Unterschied zeigt. Bei Nopsa ist die Ährchenzahl bedeutend geringer als bei Osmo- und Glockenhafer. Feuchtigkeit scheint die Menge der tauben Körner zu vermehren. Das Verhältnis der Körner zu den Halmen war auf Tonboden anders als auf Sandboden. Nopsa hatte das schwächste Wurzelwerk und litt daher stärker unter der Trockenheit, als der Glocken- und Osmohafer. Auf feuchterem und mässig feuchtem Tonboden lieferte Nopsa einen relativ besseren Ertrag als in der trockensten Serie.

Unter den studierten Feuchtigkeitsverhältnissen verbrauchten die Hafersorten im allgemeinen auf Tonboden etwas weniger Wasser als auf Sandboden. Der Hafer Osmo verbrauchte in der Tonbodenserie wie auch auf Sandboden am wenigsten Wasser pro ein Kilogramm Trockensubstanz, der Wasserverbrauch vom Nopsa- und Glockenhafer war ungefähr gleichgross. Die Körner besassen ein etwa 2 1/2—3 mal so hohes Stickstoffprozent wie die Halme. Der Stickstoffgehalt der Wurzeln überstieg dagegen bedeutend den der Halme.

In der Serie der Niederungsmoore bewirkte der Unterschied im Feuchtigkeitsgrade von 90 bis 50 % sehr grosse morphologische Schwankungen. Dabei ist jedoch zu bemerken, dass eine Feuchtigkeit von 90 % der Wasserkapazität für den Kornertrag nicht die vorteilhafteste war, sondern dass 70 % der Wasserkapazität ein besseres Resultat lieferten. Auch auf Moorboden entwickelte der Glockenhafer ansehnlich grössere Wurzelmengen als sowohl Nopsa wie Osmo, bei welchen beiden die Wurzelbildung ungefähr gleichstark war. Der Wasserverbrauch der Hafersorten zeigte sich im ganzen auf Moorboden etwas grösser als auf Ton- und Sandboden. Auf dem feuchtesten Niederungsmoor war der Wasserverbrauch auch ein wenig grösser als auf dem trockensten. Auf Moorboden verbrauchte der Nopsahafer am wenigsten und der Glockenhafer am meisten Wasser pro Kilogramm Trockensubstanz.

Der Stickstoffgehalt in Halmen, Körnern und Wurzeln erwies sich bei Hafer, der auf Niederungsmoor gewachsen war, bedeutend

geringer als auf Sand- und Tonboden, weshalb es also richtig gewesen ist, das Niederungsmoor mit stickstoffhaltigen Düngemitteln zu düngen.

Eine Reihe von im Jahre 1927 angestellten vergleichenden Gefässversuchen, wobei vier bekannte Gerstensorten und eine Gerste-Elite als Versuchspflanzen dienten, hat interessante Resultate geliefert. Der Versuch, in derselben Weise angeordnet wie der Hafersortenversuch im vorigen Jahre, ergab, dass die auf Sandboden durch die Feuchtigkeit hervorgerufene Modifikation der Halmlänge bei der Elite 02 am grössten und bei der Asplundgerste, die übrigens die kürzeste Gerstensorte ist, am geringsten war. Auch aus diesem Versuch geht hervor, dass die Feuchtigkeit in den meisten Fällen grössere Schwankungen bewirkt, als sie von den Sortenunterschieden erzeugt werden. Auf dem trockensten Sandboden erschienen die Sortenunterschiede bedeutend nivelliert. Die Trockenheit hatte auf die Olligerste, die früheste Sorte, am meisten gewirkt. Zu ähnlichen Resultaten kamen wir ja auch bei den Hafersortenversuchen, die schon oben beschrieben worden sind. Bei der Untersuchung der Gerstenwurzeln konnte nachgewisen werden, dass das Wurzelwerk im Vergleich mit den oberirdischen Pflanzenteilen schwächer als beim Hafer entwickelt war. Zu diesem Resultat sind, wie schon erwähnt, auch viele andere Forscher gekommen. Doch sind in dieser Beziehung bei den Gerstensorten ebenso wie bei den Hafersorten bedeutende Unterschiede wahrzunehmen.

In betreff des Wasserverbrauches hat sich bei den verschiedenen Gerstensorten ein gewisser Unterschied geltend gemacht. Die Olligerste verbrauchte auf Sandboden am wenigsten Wasser pro Kilogramm Trockensubstanz, die späte Goldgerste am meisten. Die Stickstoffprozente der frühen Gerstensorten sind in der feuchtesten und in der trockensten Serie ein wenig niedriger als die der späteren Sorten. Die Wurzeln hatten im Durchschnitt etwas höhere Stickstoffprozente als die Halme. Die grösste Stickstoffmenge der Gerstenerträge befand sich in den Körnern. Die in den Wurzeln enthaltene Stickstoffmenge war nicht einmal 1/10 vom Stickstoffgehalt der Halme.

In der Tonbodenserie schwankten die morphologischen Eigenschaften der Gerstensorten annähernd in derselben Weise wie auf Sandboden. Auf dem feuchtesten Tonboden war die Bestockung der Gerstenpflanzen bedeutend besser als auf dem trockensten. In dieser Beziehung zeigten die verschiedenen Gerstensorten auch deutliche Unterschiede. Die stärkste Bestockung zeigte die Elite 02, danach die Gold- und die Asplundgerste, am wenigsten die Olligerste.

Das Tausendkorngewicht verminderte sich nicht mit der Abnahme der Bodenfeuchtigkeit, sondern es war sogar das Gegenteil zu beobachten, was darauf hinweist, dass eine Feuchtigkeit von 40 % der Wasserkapazität noch zur Kornbildung genügt hat. Zwischen den einzelnen Sorten bestehen in dieser Hinsicht bedeutende Unterschiede. Die Wurzeluntersuchungen haben gezeigt, dass die Wurzeln der Elite 02 und der Goldgerste sich im trockensten Tonboden relativ kräftiger als im feuchtesten Tonboden entwickelt haben. Das Verhältnis der Wurzeln zu den oberirdischen Pflanzenteilen ist in den einzelnen Feuchtigkeitsreihen und sogar bei den einzelnen Sorten recht verschieden. Auch im Wasserverbrauch wichen die Hafersorten voneinander ab. Am wenigsten Wasser verbrauchten pro Kilogramm Trockensubstanz während der Wachstumsperiode die Gerstensorten Olli und Elite 02, welche die frühesten Sorten sind, am meisten die Gold- und die Asplundgerste. Der Stickstoffgehalt der Halme ist mit der zunehmenden Trockenheit des Bodens ein wenig gestiegen. Die Stickstoffprozente der Körner zeigten keinen derartigen regelmässigen Anstieg. In den Wurzeln nahm jedoch die Stickstoffmenge mit dem Steigen der Trockenheit zu.

In den Niederungsmoorversuchen, wo die Feuchtigkeit 90 % der Wasserkapazität betrug, konnten die Gerstensorten nicht mehr so hoch wachsen, wie in der mittelfeuchten Serie (70 % der Wasserkapazität). Auch die Korn- und Halmerträge waren geringer. Die Wurzelmenge war im mittelfeuchten und im trockensten Moorboden in der Regel grösser als im feuchtesten. Die Verhältniszahlen der Wurzeln weichen in den verschiedenen Feuchtigkeitsreihen weniger als auf Tonboden voneinander ab, was darauf hinweist, dass auf Moorboden mit einer Feuchtigkeit von 50 % der Wasserkapazität die Verminderung der Korn- und Halmerträge nicht so gross gewesen ist, wie auf Tonboden mit einer Feuchtigkeit von 40 % der Wasserkapazität. Die Wurzelmenge der Elite 02 war im trockensten Niederungsmoor grösser als bei den übrigen Gerstensorten. Das dürfte auch die Ursache sein, warum sie grössere Korn- und Halmerträge lieferte.

Der durchschnittliche Wasserbrauch der Gerstensorten ist auf dem Niederungsmoor etwas grösser als auf Tonboden gewesen. Die Elite 02 und nach ihr die Olligerste haben am wenigsten Wasser pro kg Trockensubstanz verbraucht. Die oberirdischen Teile der Elite 02 verbrauchten pro 1 kg Trockensubstanz 385.8 kg Wasser, die ganze Pflanze mitsamt den Wurzeln verbrauchte 367.6 kg. Der Wasserverbrauch der Olligerste war ein wenig grösser. Die entsprechenden Ziffern für die Asplundgerste waren 479.8 und 452.8. Was nun den

Stickstoffgehalt der Gerstensorten auf Moorboden anbetrifft, so enthielten die Körner ungefähr ebenso viel Stickstoff wie in den Ton- und Sandbodenserien, wogegen die Stickstoffprozente der Halme auf mittelfeuchtem und trocknem Moorboden die entsprechenden Ziffern auf Tonboden nicht ganz erreichen. Die Stickstoffprozente der Wurzeln waren etwas niedriger als in den Ton- und Sandbodenserien.

Aus der obigen Untersuchung lassen sich u. a. folgende Schlüsse ziehen:

1) Die Düngungen haben beim Glockenhafer (III) auf Moorboden in betreff der Kornfarbe und -grösse, der Grannenform, der Halmlänge und -dicke u. a. Eigenschaften bedeutende Schwankungen hervorgerufen.

2) Abgesehen von den verschiedenen Düngungen haben auch die verschiedenen Feuchtigkeitsverhältnisse des Niederungsmoores merkbar zu den morphologischen Schwankungen beigetragen.

3) Das Wurzelgewicht des Glockenhafers wie auch dasjenige der oberirdischen Pflanzenteile ist bei Anwendung geeigneten Düngers gestiegen, wogegen ungeeignete Düngung weder das Gewicht der Wurzeln noch das der oberirdischen Teile erhöht.

4) Der Wasserverbrauch des Glockenhafers auf ein Kilogramm Trockensubstanz betrug bei Benutzung der kombinierten Kali-Phosphorsäuredüngung 510.7 kg, bei Kalidüngung allein 513.4 kg.

5) Im Hafersortenversuch vom Jahre 1926 riefen die verschiedenen Bodenarten und Feuchtigkeitsgrade bei den benutzten Hafersorten bedeutende morphologische Schwankungen hervor. Die durch die Feuchtigkeit bewirkten Schwankungen sind oft grösser als die Sortenunterschiede.

6) Es ist möglich gewesen, durch Wurzeluntersuchungen nachzuweisen, dass der Glockenhafer ein grösseres und besser entwickeltes Wurzelwerk als die anderen, bei diesen Versuchen verwendeten Hafersorten besitzt. Das dürfte auch die Ursache sein, warum der Glockenhafer nicht so viel wie die früheren Hafersorten unter Dürre leidet.

7) Auf Sandboden verbrauchte der Osmohafer während der Wachstumsperiode bei einer Bodenfeuchtigkeit von 60, 45 und 30 % der Wasserkapazität 387.2, 341.4 und 356.2 kg, der Nopsahafer 424.5, 397.0 und 425.1 kg, der Glockenhafer 420.5, 372.8 und 396.3 kg Wasser auf ein Kilogramm Trockensubstanz. Im Durchschnitt betrug der Wasserverbrauch unter allen Feuchtigkeitsverhältnissen bei Nopsa 415.5 kg, bei Osmo 361.6 kg und beim Glockenhafer 396.5 kg. Auf Tonboden verbrauchte Osmo bei einer Bodenfeuchtigkeit von 70, 55 und 40 % der Wasserkapazität 382.5, 363.0 und 362.0 kg,

Nopsa 403.5, 370.9 und 362.0 kg, Glockenhafer 416.4, 361.5 und 363.8 kg Wasser pro kg Trockensubstanz. Der mittlere Wasserverbrauch war bei Osmo 358.6, bei Nopsa 378.8 und beim Glockenhafer 380.6 kg. Auf dem Niederungsmoor verbrauchte Osmo bei einer Feuchtigkeit von 90, 70 und 50 % der Wasserkapazität 448.4, 438.8 und 422.1 kg, Nopsa 461.8, 415.2 und 412.2 kg, der Glockenhafer 477.1, 466.2 und 449.1 kg Wasser. Der durchschnittliche Wasserverbrauch von Osmo betrug 436.4, von Nopsa 429.7 und vom Glockenhafer 464.1 kg pro kg Trockensubstanz.

8) Die Stickstoffprozente der Halme, Körner und Wurzeln der Hafersorten waren auf Sand- und Tonboden etwas höher als auf Moorboden, was darauf beruhen dürfte, dass der im Moorboden vorhandene Stickstoff schwer zugänglich gewesen ist.

9) In den Gerstensortenversuchen vom Jahre 1927 haben die verschiedenen Feuchtigkeitsverhältnisse auf Sand-, Ton- und Moorboden auch bei den Gerstensorten bedeutende morphologische Schwankungen hervorgerufen. Diese Schwankungen waren oft grösser als die natürlichen Sortenunterschiede. Trockenheit verminderte merkbar die zwischen den Sorten vorkommenden Verschiedenheiten.

10) Durch Wurzeluntersuchungen an den Gerstensorten ist nachgewiesen worden, dass sowohl die Wurzeln wie die oberirdischen Pflanzenteile bedeutende morphologische Differenzen aufweisen. Die Wurzelmenge war in der Regel auf dem trockensten Boden relativ grösser als auf dem feuchtesten. In der trockensten Serie der Ton- und Moorbodenversuche besass die Elite 02 die grössten Wurzelmassen; infolgedessen waren wohl auch ihre Korn- und Halmerträge am grössten.

11) Auf Sandboden verbrauchte die Asplundgerste bei einer Bodenfeuchtigkeit von 60, 45 und 30 % der Wasserkapazität 433.7, 396.8 und 354.0 kg, die Olligerste 408.8, 394.3 und 336.9 kg, die Elite 02 413.1, 412.7 und 339.7 kg, die Goldgerste 464.3, 441.3 und 380.7 kg Wasser auf ein Kilogramm Trockensubstanz. Der durchschnittliche Wasserverbrauch der Asplundgerste betrug in allen Feuchtigkeitsreihen 394.8 kg, der Olligerste 380.0 kg, der Elite 388.5 und der Goldgerste 428.8 kg pro kg Trockensubstanz.

Auf Tonboden verbrauchte die Asplundgerste bei einer Bodenfeuchtigkeit von 70, 55 und 40 % der Wasserkapazität 427.8, 402.0 und 380.7 kg, die Olligerste 412.2, 377.1 und 338.3 kg, die Elite 02 399.3, 388.0 und 361.8 kg, die Goldgerste 455.6, 388.3 und 390.9 kg Wasser auf ein Kilogramm Trockensubstanz. Der mittlere Wasserverbrauch der Asplundgerste betrug in allen Feuchtigkeitsreihen

403.5 kg, der Olligerste 375.9 kg, der Elite 02 383.1 kg und der Goldgerste 411.6 kg pro kg Trockensubstanz.

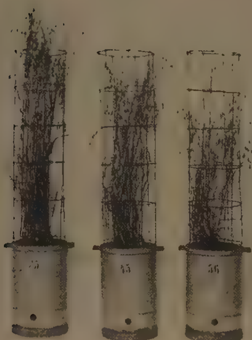
Auf dem Niederungsmoor verbrauchte die Asplundgerste bei einer Feuchtigkeit von 90, 70 und 50 % der Wasserkapazität 523.2, 448.6 und 467.6 kg, die Olligerste 441.5, 404.7 und 382.5 kg, die Elite 02 413.2, 387.6 und 356.7 kg, die Goldgerste 426.5, 453.0 und 427.4 kg Wasser auf ein Kilogramm Trockensubstanz. Der durchschnittliche Wasserverbrauch der Asplundgerste in allen Feuchtigkeitsreihen betrug 479.8 kg, der Olligerste 409.6 kg, der Elite 02 385.8 und der Goldgerste 435.6 kg.

12) Die Körner der Gerstensorten zeigten ungefähr dieselben Stickstoffprozente in allen drei Bodenarten. Die Stickstoffprozente der Halme waren im mittelfeuchten und im trockensten Moorboden etwas niedriger als die entsprechenden Ziffern auf Tonboden. Die Wurzeln enthielten auf Moorboden durchschnittlich etwas weniger Stickstoff als in den Versuchsreihen auf Ton- und Sandboden.

Astiakokeet vv. 1926—1927.

(Gefässversuche 1926—1927.)

Kuva 1. Savimaa.
Abb. 1. Tonboden.



70 % 55 % 40 % vesik:sta.
» » » der Wasserkapaz.
Nopsakaura. — Nopsahafer.

Kuva 2. Mutasuo.
Abb. 2. Niederungsmoor.



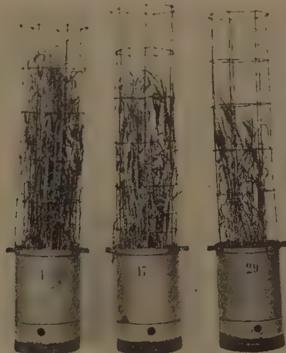
90 % 70 % 50 % vesik:sta.
» » » der Wasserkapaz.
Nopsakaura. — Nopsahafer.

Kuva 3. Mutasuo.
Abb. 3. Niederungsmoor.



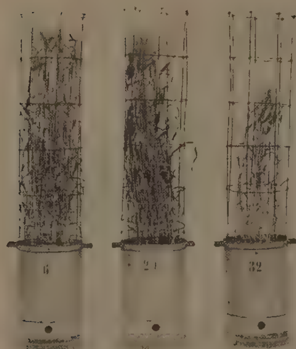
50 % vesikap:sta.
» der Wasserkapaz.
Kello-, Osmo-, Nopsakaura.
» » » hafer.

Kuva 4. Hietamaa.
Abb. 4. Sandboden.



60 % 45 % 30 % vesik:sta.
» » » der Wasserkapaz.
Asplundinohra. — Asplundgerste.

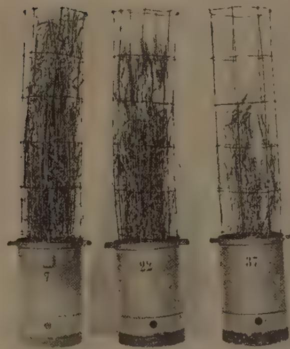
Kuva 5. Hietamaa.
Abb. 5. Sandboden.



60 % — 45 % — 30 % vesik:sta.
» — » — » der Wasserkapaz.

Ollinohra. — Olligerste.

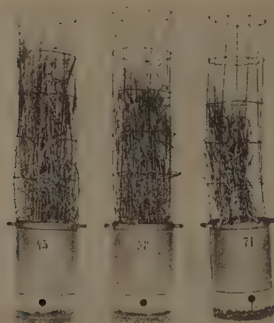
Kuva 6. Hietamaa.
Abb. 6. Sandboden.



60 % — 45 % — 30 % vesik:sta.
» — » — » der Wasserkapaz.

Valio 02. — Elite 02.

Kuva 7. Savimaa.
Abb. 7. Tonboden.



70 % — 55 % — 40 % vesik:sta.
» — » — » der Wasserkapaz.

Asplundinohra. — Asplundgerste.

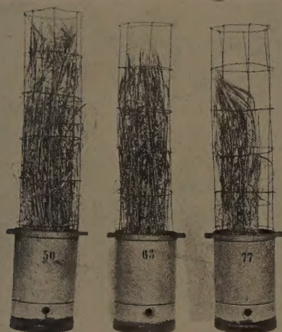
Kuva 8. Savimaa.
Abb. 8. Tonboden.



70 % — 55 % — 40 % vesik:sta.
» — » — » der Wasserkapaz.

Ollinohra. — Olligerste.

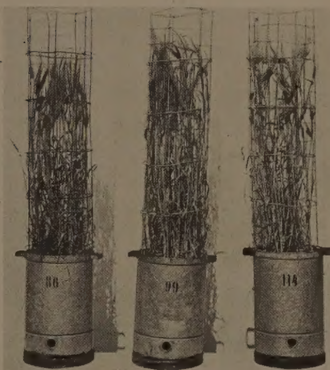
Kuva / Abb. 9. Savimaa. / Tonboden.



70 % | 55 % | 40 % vesik:sta.
» | » | » der Wasserkapaz.

Valio 02. — Elite 02.

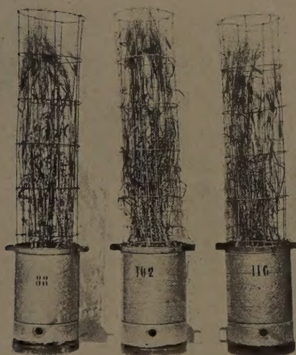
Kuva / Abb. 10. Mutasuo. / Niederungsmoor.



90 % | 70 % | 50 % vesik:sta.
» | » | » der Wasserkapaz.

Asplundinohra. — Asplundgerste.

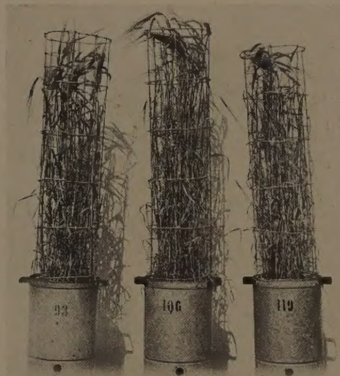
Kuva / Abb. 11. Mutasuo. / Niederungsmoor.



90 % | 70 % | 50 % vesik:sta.
» | » | » der Wasserkapaz.

Oilinohra. — Olligerste.

Kuva / Abb. 12. Mutasuo. / Niederungsmoor.



90 % | 70 % | 50 % vesik:sta.
» | » | » der Wasserkapaz.

Valio 02. — Elite 02.